



国际造船公约规范标准动态

INTERNATIONAL TRENDS OF SHIPBUILDING CONVENTIONS RULES AND STANDARDS



2023年第4期 总第(90)期

主办：国际造船新公约规范标准工作机制办公室

2023年第4期 总第90期

主管：工信部装备工业二司
主办：国际造船新公约规范标准
工作机制办公室

2023年12月30日 出版

国际造船新公约规范标准
工作机制专家组

顶层专家组
噪声专家组
密性试验专家组
拆船公约有害清单专家组
第二代完整稳性衡准专家组
SCF(船舶建造档案)专家组
HCSR(协调共同结构规范)工作组
船舶温室气体(GHG)减排专家组
PSPC(保护涂层性能标准)专家组
船舶安全风险评估(SLA/FSA)专家组
(专家组排序不分先后)

地址：上海市徐汇区中山南二路
851号

邮编：200032

电话：021—64685455

邮箱：imo_office@163.com

未经本刊允许不得转载

国际造船公约规范标准动态

目次

IMO 会议通报

- 1 国际海事组织(IMO)海上自主水面船舶(MASS)会间工作组(ISWG)第2次会议报告

公约规范标准动态

- 4 规范发布或更新进展
..... 中国船级社上海规范研究所
- 8 2023年第四季度船舶领域国际标准研制情况小结
..... 中国船舶工业行业协会

专题报告

- 18 国际海事组织(IMO)六年战略规划(2024—2029)
- 25 《船用燃料生命周期温室气体碳强度导则》跟踪研究 孙德平

海事会议信息

- 42 国际海事组织(IMO)2024年1月—3月行业相关会议预告

消息报道

- 47 中国牵头制定！国际航标协会(IALA)正式发布《甚高频数据交换系统(VDES)数据链路(VDL)完整性监测指南(G1181)》
- 49 COP28气候峰会结束，首次纳入减少化石燃料承诺
- 51 土耳其船级社成为国际船级社协会(IACS)新成员
- 52 韩国开发自主船舶路径跟踪性能新方法
- 53 没有岸电怎么办？港口“充电宝”来了！
- 54 江南造船发布24000箱核动力集装箱船“KUN-24AP”船型
- 56 2023年国际海事组织(IMO)热点议题解读行业宣贯会顺利召开



国际海事组织 (IMO) 海上自主水面船舶 (MASS) 会间工作组 (ISWG) 第 2 次会议报告

国际造船新公约规范标准工作机制办公室

一、会议概况

IMO MASS ISWG 第 2 次会议于 10 月 30 日—11 月 3 日在 IMO 总部举行。会议主要对会间通信组起草的非强制性基于目标的《海上自主水面船舶规则》(MASS Code) 进行讨论, 并起草了 MASS Code 的适用范围、检验发证、船旗国监管等内容。

二、主要内容

(一) MASS Code 的适用范围

工作组经过充分的讨论认为, MASS Code 适用于《国际海上人命安全公约》(SOLAS) 第 I 章所适用的货船, 该货船具有自主或远程操作的功能, 包括任何相关的远程控制中心 (ROC)。工作组认为需要在定义和术语部分对“自主化和远

程操作”的概念进行明确界定，以帮助各方更好理解何种情况下船舶需要适用 MASS Code。

工作组对 MASS Code 是否适用于高速货船进行了讨论，但并没有形成统一的意见，该问题将提交至海上安全委员会（MSC）继续讨论。

（二）检验与发证

作为 MASS 营运安全的关键环节，工作组认为 MASS 及 ROC 都应通过检验与发证。经过讨论，工作组制定了检验与发证的关键原则，以指导后续 MASS Code 中相关条款内容的制定。具体如下：

（1）根据非强制性 MASS Code 检验发证的 MASS，同时需要拥有现有 IMO 文书规定的所有相关证书。

（2）签发 MASS 证书时，应按照《对各种 IMO 文件规定的替代和等效的批准准则》（MSC.1/Circ.1455）的原则，列出所有相关强制性文书（尤其是 SOLAS）等同/豁免的条款。

（3）MASS 和 ROC 认证应概述远程/自主操作（MASS 的操作模式）的具体功能以及操作限制。

（4）应采用《国际安全管理规则》（ISM Code）方法进行 ROC 和 MASS 管理认证。

（5）MASS 和 ROC 都需要技术认证。

（6）应基于风险评估进行 MASS 认证。

（7）MASS 试航的临时证书应在 MASS 证书前颁发（仅用于管理方面，不用于技术方面）。

（三）船旗国对 MASS/ROC 的监管

为了确保从 ROC 远程操作 MASS 的安全运营，特别是当 ROC 的所在地不属于 MASS 的船旗国管辖时，工作组同意以 ISM Code 安全制度的概念为基础，考虑将 ISM Code 下的监督机制作为 MASS Code 的潜在模板。该问题已在法律委员会（LEG）和 MSC-LEG-FAL（便利运输委员会）联合工作组中讨论，后续涉及法律相关的事项将在 LEG 继续审议。

（四）MASS Code 第 2 部分：MASS 和 MASS 功能的主要原则

工作组对 MASS Code 第 2 部分的“操作概念（Concept of operation）”“操作范围（Operational Envelope）”“回退状态（Fallback State）”等内容进行讨论，并形成了 MASS Code 第 2 部分中的部分条款内容。

（五）MASS 操作人员的培训和认证要求

工作组讨论认为有必要为 MASS Code 制定高层次的船员培训条款，以便人为因素、培训与值班分委会（HTW）在 MASS Code 定稿的后期制定详细的能力和知识、理解和熟练程度（KUPs）条款。

（六）后续工作

此次会议将形成会议报告提交至 MSC 108 次会议。此次会议对 MASS Code 的第 1 部分和第 2 部分的相关条款进行了讨论并形成了相关条款内容，后续会间通信组将在此次会议讨论的基础上继续非强制性 MASS Code 的起草。

受时间限制，夜航期间单人驾驶值班试航问题将推迟至 MSC 108 次会议审议。此外，挪威提出计划在 MSC 110 次会议前组织为期 1 d 的 MASS 专题研讨会。



规范发布或更新进展

中国船级社上海规范研究所

一、中国船级社（CCS）发布《甲醇燃料加注船舶指南》（2023版）

在国际海事组织（IMO）减碳战略及国内双碳战略快速推进的背景下，船舶应用甲醇燃料的快速发展，甲醇燃料加注的需求已较为迫切。为更好服务行业发展、响应行业需求，CCS制定了《甲醇燃料加注船舶指南》（2023版），可为甲醇燃料加注船的设计、建造及营运提供技术标准。

本指南适用于散装载运甲醇且为他船加注甲醇燃料的钢质船舶。主要包括船舶布置、货物围护系统、加注系统、电气装置、监控、报警及安全系统、消防、用货物作为燃料的附加要求以及风险评估等内容，可为甲醇加注船舶的设计、审图和检验提供依据。

二、CCS发布《海上固定式风机支撑结构指南》（2023版）

为适应当前海上固定式风机支撑结构的市场需求，CCS对海上固定式风机支撑结构特有的结构特点进行了充分研究，结合审图、检验的经验以及最新的研究成果，编写形成了《海上固定式风机支撑结构指南》（2023版），旨在指导海上固定式风机支

撑结构的设计、建造及营运检验服务。

本指南为大直径单桩、筒型基础等基础型式提出推荐的承载力计算方法，可为行业的设计、建造提供依据。

三、CCS《节镍双相不锈钢检验指南》（2023）将于2024年1月1日生效

新指南具体修改内容：①删除第1篇第2章第2.9.1.2条对节镍双相不锈钢点蚀试验的具体要求和相关公认标准，在第1篇第2章第2.9.1.2条中新增CCS《节镍双相不锈钢检验指南》并指向指南。②在第1篇第3章第3.8.7.3条中新增CCS《节镍双相不锈钢检验指南》的点蚀试验要求。

四、CCS发布《基于断裂力学理论的疲劳强度评估指南》（2023版）

近日，CCS发布《基于断裂力学理论的疲劳强度评估指南》（2023版）。

CCS指出，《基于断裂力学理论的疲劳强度评估指南》（2023版）旨在对基于断裂力学理论的疲劳分析方法作出建议和规定。本指南适用于典型节点的疲劳强度评估，载荷计算分别采用等效设计波法或谱分析法，可用于解决超厚板结构疲劳强度评估以及液化气体船B型独立液舱裂纹扩展评估和泄漏分析等问题。

本指南基于船体结构的理论分析、验证试验和实船验证研究成果完成。本指南（基于断裂力学方法）作为S-N曲线法的疲劳强度计算的辅助和支持手段，设计中当节点型式无法与标准S-N曲线匹配时，或现有规范、规则明确要求采用断裂力学方法进行疲劳评估时，可基于本指南对该节点进行疲劳强度分析。

五、美国船级社（ABS）更新《船上乘客舒适度指南》

近日，ABS发布了《船上乘客舒适度》（2023版），自2023年9月1日起实施。

ABS表示，该指南旨在为适用于客船的舒适度标准提供单一来源。ABS根据当前有关人类心理和生理反应的研究和标准，制定了客观的舒适度评估标准和测量方法。该指南适用于载客量超过12人，用于通勤、旅行、度假和娱乐等用途的客船，包括游轮和渡轮（常规和高速船）。

该指南不仅提供评估标准，还包括获得舒适性符号的测量方法。该指南供申请舒适性（COMF）或舒适性增强版（COMF+）的船东或公司使用。就COMF而言，该

指南侧重于船舶乘客空间中可控制、测量和评估的4类舒适度标准，分别是：全身振动（Whole-Body Vibration, WBV）、噪声、室内气候和照明。

该指南于2001年12月首次发布，现已进行重大修订。主要修订内容包括：修改WBV测量与评估方法和标准、修改环境照明方法和标准、修改噪声标准以及删除住宿区标准。

六、ABS更新《坐底式海上风机建造和入级指南》

近日，ABS发布了《坐底式海上风机建造和入级指南》（2023版）。

ABS指出，坐底式海上风机拥有固定的下部结构和基础，连接在海底并由海底支撑。本指南为坐底式海上风机的设计、建造、安装和检验提供了标准。

本指南不涉及气象测量塔、住宿单元和变电站等海上风电场辅助设施的要求。有关海上变电站和电气服务平台要求可参阅《ABS海上变电站和电气服务平台指南》（2023版）。有关其他底部设施要求可参阅《ABS海上设施建造和入级规范》。适用于浮式海上风机的标准载于《ABS浮式海上风机建造与入级指南》（FOWT）。

《坐底式海上风机建造和入级指南》（2023版）参考了《ABS海上风机性能和综合载荷分析指南》，新增了“Strength Criteria for Site-specific Conditions(S)”的强制入级符号，更新了热带旋转风暴模型以与API RP 2MET保持一致，并进行了一些编辑上的改动。

本指南自2023年11月1日生效。

七、韩国船级社（KR）发布《船对船液化天然气安全输送作业指南》（2023）

近日，KR发布了《船对船液化天然气安全输送作业指南》（2023）。

KR指出，本指南适用于船对船（STS）液化天然气（LNG）输送和加注作业，指南中概述的LNG输送作业适用于包括船舶在内的各种设备和系统，并不局限于特定的技术和监管领域，指南中描述的全部作业均适用于《国际安全管理规则》（ISM Code）。

本指南主要根据KR多年来进行的有关LNG输送和STS LNG加注作业的危险源辨识（HAZID）和危险与可操作性分析（HAZOP）等风险评估中确定的风险情景，提出安全操作的安全要求。本指南旨在通过提供方法以帮助确保作业安全，从而使STS LNG输送和加注作业能够安全进行，最大限度地降低人员、资产和环境风险。

本指南适用于：

1. 海上船舶之间的 STS LNG 安全输送：LNG 供应船：LNG 加注船、LNG 驳船等；LNG 接收船：LNG 燃料船、LNG 运输船等。
2. LNG 加注船气体试验。
3. LNG 燃料船气体试验。
4. LNG 运输船气体试验。

八、法国船级社（BV）发布《氢燃料船舶入级规范》

近日，法国船级社（BV）发布了首个《氢燃料船舶入级规范》（NR678），以支持氢推进技术在海事领域的安全发展。

该规范概述了安全加注、储存、制备、分配和使用氢作为船舶燃料的技术要求。此外，还涵盖了监测和控制系统，解决了与船舶运输和使用氢有关的具体安全挑战，如高易燃性，以及在极高压或低温条件下储存燃料的要求。

《氢燃料船舶入级规范》（NR678）旨在降低氢泄漏、火灾或爆炸的风险，对机械和发动机的设计、船舶的配置以及燃料舱和船上其他系统的布置都有详细的要求，并包括对危险区域的通风、透气和泄压系统以及包括蒸汽和气体检测在内的监控和安全系统的规定。

《氢燃料船舶入级规范》（NR678）还涵盖了“氢预留”船舶，这些船舶的设计目的是为后期安装氢气燃料系统做好准备。

该规范补充了 BV 于 2022 年推出的《关于船上燃料电池动力系统的现有规范说明》（NR 547），以回应海运业对燃料电池日益增长的兴趣，并涵盖包括氢在内的所有类型的燃料。BV 目前正在开展约 10 个涉及氢燃料的项目，这些氢燃料既可作为小型船舶的主要推进动力，也可作为大型船舶的辅助动力。

2023年第四季度船舶领域国际标准研制情况小结

中国船舶工业行业协会

一、国际标准立项与发布

(一) 国际标准发布情况

2023年9月—12月，船舶领域发布国际标准7项。标准清单详见表1，其中，ISO为国际标准化组织，IEC为国际电工委员会，IEEE为电气与电子工程师协会，TC为技术合作委员会，SC为分技术合作委员会。

表1 2023年9月—12月船舶领域发布国际标准项目清单

序号	标准号	标准名称	工作组名称
1	ISO 22822:2023 (Ed.1)	<i>Large yachts — Quality assessment and acceptance criteria — Dynamic positioning on large yachts</i> 大型游艇——质量评定和验收标准——大型游艇动力定位	ISO/TC 8/SC 12 (大型游艇)
2	IEC/IEEE 80005-1: 2019/Amd2: 2023 (Ed.2)	<i>Utility connections in port — Part 1: High voltage shore connection (HVSC) systems — General requirements — Amendment 2</i> 港口船岸连接——第1部分：高压岸电连接(HVSC)系统——一般要求——修正2	IEC/TC 18 (船舶和移动式及固定式近海设施电气设备)
3	ISO 19901-8: 2023 (Ed.2)	<i>Oil and gas industries including lower carbon energy — Offshore structures — Part 8: Marine soil investigation</i> 包括低碳能源在内的石油和天然气工业——海上结构物——第8部分：海洋土壤调查	ISO/TC 67/SC 7 (海上结构物)
4	ISO 3796:2023 (Ed.3)	<i>Ships and marine technology — Clear openings for external single-leaf doors</i> 船舶与海洋技术——外部单扇门通孔	ISO/TC 8/SC 8 (船舶设计)

续表1 2023年9月—12月船舶领域发布国际标准项目清单

序号	标准号	标准名称	工作组名称
5	ISO 19905-1: 2023 (Ed.3)	<i>Oil and gas industries including lower carbon energy — Site-specific assessment of mobile offshore units — Part 1: Jack-ups: elevated at a site</i> 含低碳能源在内的石油和天然气行业——移动式海上装置的现场特定评估——第1部分：自升式平台：在现场升高	ISO/TC 67/SC 7 (海上结构物)
6	ISO 11336-1: 2023 (Ed.2)	<i>Large yachts — Strength, weathertightness and watertightness of glazed openings — Part 1: Design criteria, materials, framing and testing of independent glazed openings</i> 大型游艇——可视窗强度、水密和风雨密——第1部分：独立可视窗的设计准则、材料、框架和试验	ISO/TC 8/SC 12 (大型游艇)
7	ISO 24060-2: 2023 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Ship software logging system for operational technology — Part 2: Electronic service reports</i> 船舶与海洋技术——用于运营技术的船舶软件记录系统——第2部分：电子服务报告	ISO/TC 67/SC 11 (多式联运和短途海运)

(二) 国际标准立项情况

2023年9月—12月，船舶领域新立项国际标准21项。标准清单详见表2，其中，GNSS为全球导航卫星系统，GHG为温室气体，LNG为液化天然气。

表2 2023年9月—12月船舶领域新立项国际标准项目清单

序号	标准号	标准名称	工作组名称
1	ISO/AWI 21070 (Ed.3)	<i>Ships and marine technology — Marine environment protection — Management and handling of shipboard garbage</i> 船舶与海洋技术——海洋环境保护——船上垃圾管理和处理	ISO/TC 8/SC 2 (海洋环境保护)
2	ISO/AWI 22627 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Painting technical requirements for accommodation interior of passenger ship</i> 船舶与海洋技术——客船上建冷暖区涂装技术要求	ISO/TC 8/SC 8 (船舶设计)

续表2 2023年9月—12月船舶领域新立项国际标准项目清单

序号	标准号	标准名称	工作组名称
3	ISO/AWI TS 23099 (Ed.1)	<i>Large yachts — A methodologic framework to assess large yachts (30 m +) on their environmental performance/credentials</i> 大型游艇——评估大型游艇（30 m 以上）环境性能/资质的方法框架	ISO/TC 8/SC 12 (大型游艇)
4	ISO/AWI 30002 (Ed.3)	<i>Ships and marine technology — Ship recycling management systems — Guidelines for selection of ship recyclers (and pro forma contract)</i> 船舶与海洋技术——拆船管理体系——拆船厂选择（及形式合同）指南	ISO/TC 8 (船舶与海洋技术)
5	ISO/AWI 30006 (Ed.2)	<i>Ships and marine technology — Ship recycling management systems — Diagrams to show the location of hazardous materials onboard ships</i> 船舶与海洋技术——拆船管理体系——船上有害物质位置图	ISO/TC 8 (船舶与海洋技术)
6	ISO/AWI 23397 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Ammonia fuel systems for ships — Vocabulary</i> 船舶与海洋技术——船用氨燃料系统——术语	ISO/TC 8/SC 3 (管系与机械)
7	ISO/AWI 16329 (Ed.2)	<i>Ships and marine technology — Heading control systems for high-speed craft</i> 船舶与海洋技术——高速船舶的航向控制系统	ISO/TC 8/SC 6 (航海与船舶操纵)
8	IEC 60092-509 (Ed.2)	<i>Electrical installations in ships — Part 509: Operation of electrical installations</i> 船舶电气设备——第 509 部分：电气装置操作	IEC/TC18 (船舶和移动式及固定式近海设施电气设备)
9	IEC 60092-507 (Ed.4)	<i>Electrical installations in ships — Part 507: Small vessels</i> 船舶电气设备——第 507 部分：小型船舶	IEC/TC18 (船舶和移动式及固定式近海设施电气设备)
10	ISO/AWI 23656 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Marine environment protection — General requirements of data quality management for ship environmental index</i> 船舶与海洋技术——海洋环境保护——船舶环境指数数据质量管理一般要求	ISO/TC 8/SC 2 (海洋环境保护)
11	ISO/AWI 21716-4 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Bioassay methods for screening anti-fouling paints — Part 4: Algae</i> 船舶与海洋技术——防污漆筛选生物试验方法——第 4 部分：藻类	ISO/TC 8/SC 2 (海洋环境保护)

续表2 2023年9月—12月船舶领域新立项国际标准项目清单

序号	标准号	标准名称	工作组名称
12	ISO/AWI 24037 (Ed.1)	<i>Marine technology — Competence standards for manned submersible crew and key personnel</i> 海洋技术——载人潜水器船员和关键人员的能力标准	ISO/TC 8/SC 13 (海洋技术)
13	ISO/AWI 23817 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Ballast water management systems (BWMS) — Commissioning testing procedures for BWMS using electrolytic methods</i> 船舶与海洋技术——压载水管理系统 (BWMS)——电解法压载水管理系统的调试测试程序	ISO/TC 8/WG 12 (水生有害物种)
14	ISO/AWI 24146-2 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Shipboard waste on inland navigation vessels — Part 2: Arrangement and management of port waste reception facilities</i> 船舶与海洋技术——内河船舶上的船上垃圾——第2部分：港口垃圾接收设施的布置和管理	ISO/TC 8/SC 2 (海洋环境保护)
15	ISO/AWI 22090-1 (Ed.2)	<i>Ships and marine technology — Transmitting heading devices (THDs) — Part 1: Gyro-compasses</i> 船舶与海洋技术——艏向发送设备 (THDs)——第1部分：陀螺罗经	ISO/TC 8/SC 6 (航海与船舶操纵)
16	ISO/AWI 22090-2 (Ed.2)	<i>Ships and marine technology — Transmitting heading devices (THDs) — Part 2: Geomagnetic principles</i> 船舶与海洋技术——艏向发送设备 (THDs)——第2部分：地磁原理	ISO/TC 8/SC 6 (航海与船舶操纵)
17	ISO/AWI 22090-3 (Ed.2)	<i>Ships and marine technology — Transmitting heading devices (THDs) — Part 3: GNSS principles</i> 船舶与海洋技术——艏向发送设备 (THDs)——第3部分：GNSS 法则	ISO/TC 8/SC 6 (航海与船舶操纵)
18	ISO/AWI 16328 (Ed.2)	<i>Ships and marine technology — Gyro-compasses for high-speed craft</i> 船舶与海洋技术——高速艇陀螺罗经	ISO/TC 8/SC 6 (航海与船舶操纵)
19	ISO/AWI 23765 (Ed.2)	<i>Ships and marine technology — Marine environment protection — Specification for collecting data on ship's fuel oil consumption</i> 船舶与海洋技术——海上环境保护——船舶燃油消耗量数据采集规范	ISO/TC 8/SC 2 (海洋环境保护)

续表2 2023年9月—12月船舶领域新立项国际标准项目清单

序号	标准号	标准名称	工作组名称
20	ISO/CD 6338-2 (Ed.1)	<i>Calculations of GHG emissions throughout the LNG chain — Part 2: Natural gas production and transport</i> 液化天然气产业链的温室气体排放量计算——第2部分：天然气生产和运输	ISO/TC 67/SC 9 (低温液化气体的生产、运输和储存设施)
21	IEC 60092-305 (Ed.4)	<i>Electrical installations in ships — Part 305: Equipment — Accumulator (storage) batteries</i> 船舶电气设备——第305部分：设备——蓄电池	IEC/TC 18 (船舶和移动式及固定式近海设施电气设备)

(三) 在研国际标准进展情况

2023年9月—12月，ISO/TC8船舶与海洋领域新项目开启投票21项。标准清单详见表3，其中，HVAC为暖通空调，BOG为蒸发气体，CNG为压缩天然气。

表3 2023年9月—12月船舶海洋领域新项目进展

序号	标准号	标准名称	开启投票时间	TC/SC
1	ISO/FDIS 8728 (批准阶段)	<i>Ships and marine technology — Marine gyrocompasses</i> 船舶和海洋技术——船用陀螺罗经	2023.09.11	TC 8/SC 6
2	ISO/DIS 8933-2 (问询阶段)	<i>Ships and marine technology — Energy efficiency — Part 2: Energy efficiency of maritime functional systems</i> 船舶和海洋技术——能效——第2部分：船舶功能系统的能源效率	2023.09.14	TC 8
3	ISO/DIS 28005-1 (问询阶段)	<i>Ships and marine technology — Electronic port clearance (EPC) — Part 1: Message structures and application programming interfaces</i> 船舶和海洋技术——电子港口通关(EPC)——第1部分：信息结构和应用程序编程接口	2023.09.15	TC 8/SC 11
4	ISO/DIS 15016 (问询阶段)	<i>Ships and marine technology — Specifications for the assessment of speed and power performance by analysis of speed trial data</i> 船舶和海洋技术——通过分析测速试航数据对速度及功率特性进行评估的指南	2023.09.25	TC 8/SC 6

续表3 2023年9月—12月船舶海洋领域新项目进展

序号	标准号	标准名称	开启投票时间	TC/SC
5	ISO/FDIS 4678 (批准阶段)	<i>Ships and marine technology — Noise measurement method for HVAC</i> 船舶和海洋技术——暖通空调的噪声测量方法	2023.10.03	TC 8/SC 8
6	ISO/PWI 24387 (预备工作项目)	<i>Ships and marine technology — Mechanical property test of PUF (polyurethane foam) for LNG tank onboard ships</i> 船舶和海洋技术——船用液化天然气储罐聚氨酯泡沫塑料的力学性能试验	2023.10.05	TC 8/SC 8
7	ISO/FDIS 19848 (批准阶段)	<i>Ships and marine technology — Standard data for shipboard machinery and equipment</i> 船舶和海洋技术——船舶机械设备数据格式	2023.10.06	TC 8/SC 6
8	ISO/CD 16259 (委员会阶段)	<i>Ships and marine technology — Performance test procedures of LNG BOG re-liquefaction system on board a ship</i> 船舶和海洋技术——船上液化天然气蒸发气体再液化系统的性能测试程序	2023.10.10	TC 8
9	ISO/CD 18131 (委员会阶段)	<i>Ships and marine technology — General requirements for publish — Subscribe architecture on ship-shore data communication</i> 船舶和海洋技术——船岸数据通信发布——订阅架构的一般要求	2023.10.10	TC 8
10	ISO/FDIS 16425 (批准阶段)	<i>Ships and marine technology — Specifications for the installation of ship communication networks for shipboard equipment and systems</i> 船舶和海洋技术——用于船载设备与系统的通信网络安装规范	2023.10.25	TC 8/SC 6
11	ISO/FDIS 9557 (批准阶段)	<i>Ships and marine technology — Wire rope lifting platform for inspection</i> 船舶和海洋技术——检验钢丝绳升降平台	2023.10.25	TC 8/SC 8
12	ISO/DIS 24682 (问询阶段)	<i>Ships and marine technology — Technical requirements for B class fire-resistant compartment systems of composite mineral wool panel</i> 船舶和海洋技术——B级复合矿物棉板耐火舱室系统技术要求	2023.10.12	TC 8/SC 8
13	IEC/CD 60092-501 (委员会阶段)	<i>Electrical installations in ships — Part 501: Special features — Electric propulsion plant</i> 船舶电气设备——第501部分：专辑——电力推进系统	2023.10.24	IEC/TC 18

续表3 2023年9月—12月船舶海洋领域新项目进展

序号	标准号	标准名称	开启投票时间	TC/SC
14	ISO 16315 (问询阶段)	<i>Small craft — Electric propulsion system</i> 小艇——电力推进系统	2023.10.24	IEC/TC 18
15	ISO/FDIS 5489 (批准阶段)	<i>Ships and marine technology — Embarkation ladders</i> 船舶和海洋技术——登船梯	2023.11.06	TC 8/SC 8
16	ISO/FDIS 19847 (批准阶段)	<i>Ships and marine technology — Shipboard data servers for sharing field data at sea</i> 船舶与海洋技术——船载海上工况共享数据服务器	2023.11.15	TC 8/SC 6
17	ISO/DIS 28005-3 (问询阶段)	<i>Ships and marine technology — Electronic port clearance (EPC) — Part 3: Data elements for ship and port operation</i> 船舶与海洋技术——电子港口通关(EPC)——第3部分:船舶和港口操作的数据元素	2023.11.21	TC 8/SC 11
18	ISO/DIS 7061 (问询阶段)	<i>Ships and marine technology — Aluminium shore gangways for seagoing vessels</i> 船舶与海洋技术——海船用铝质登岸踏板	2023.11.24	TC 8/SC 1
19	ISO/DIS 10665 (问询阶段)	<i>Ships and marine technology — Ship design — CNG and LNG propulsion system</i> 船舶与海洋技术——船舶设计——压缩天然气和液化天然气推进系统	2023.11.24	TC 8/SC 8
20	ISO 25862:2019/ FD Amd 1 (批准阶段)	<i>Ships and marine technology — Marine magnetic compasses, binnacles and azimuth reading devices — Amendment 1</i> 船舶与海洋技术——船用磁罗经、罗经柜和方位读数仪——修正1	2023.11.29	TC 8/SC 6
21	ISO/CD 20679 (委员会阶段)	<i>Ships and marine technology — Marine environment protection — Testing ship biofouling in-water cleaning systems</i> 船舶与海洋技术——海洋环境保护——水净化系统中船舶生物污垢的测试	2023.12.05	TC 8/SC 2

二、国际标准化机构发展

(一) ISO 和联合国开发计划署 (UNDP) 合作加强可持续发展行动

2023年9月20日,在纽约联合国总部召开的可持续发展目标(SDGs)数字会议

上，ISO 和 UNDP 签署了一份具有里程碑意义的意向声明，双方将共同致力于发挥国际标准在应对全球发展挑战中的作用。双方将在加强国际标准的举措上进行合作，以推动公共和私营部门的可持续发展行动，包括在 UNDP SDGs 影响标准和相关 ISO 标准的基础上，为联合国 SDGs 制定首个国际标准。该伙伴关系为利用 ISO 和 UNDP 这两个世界领先组织在其领域的互补能力和影响力创造了机会，标志着在全球范围内协调可持续性标准迈出了显著的一步。

（二）ISO 船舶与海洋技术委员会海洋环境保护分委会（ISO/TC 8/SC 2）第 34 次全会召开

11 月 13—17 日，ISO 船舶与海洋技术委员会海洋环境保护分委会（ISO/TC 8/SC 2）第 34 次全会及下属工作组会议在瑞典斯德哥尔摩通过线上线下混合形式召开，来自中国、美国、挪威、丹麦、韩国、日本、瑞士、荷兰、芬兰、加拿大、比利时、德国等国家以及波罗的海国际航运公会（BIMCO）、国际船级社协会（IACS）等国际组织的 53 名专家参会。

全会审议了主席、秘书、各工作组、联络组织的工作进展报告，研讨了新项目提案，并进行了人员和组织架构调整，最终通过了 12 项决议。中国专家在全会上提出了《船舶防污涂层磨蚀率实验室测定方法》《船舶厨房灰水撇油装置规范》等 2 项国际标准新项目提案。两个提案面向 GHG 减排、生物污垢管控、生活污水排放控制等国际海事法规要求，从性能测定、产品规范的角度提出国际标准化解决方案，获得全会认可。

此次会议围绕生物污垢管理、GHG 减排、防污漆、垃圾管理等领域国际标准研制展开了深入研讨。

——生物污垢管理领域

目前欧美已围绕船体生物污垢水下清洗的实施、文件要求以及清洗系统测试要求等，主导提出 2 项国际标准。本次全会扩大了挪威主导制定的《船舶生物污垢的水下清洗的实施和文件要求》（ISO/WD 6319）适用范围，原标准仅针对主动清洗，范围扩大后将包括除内部表面外船舶生物污垢的所有形式的水下清洗。此外，本次全会上韩国提出新项目提案《采用水箱设施的生物污垢捕集系统性能评价方法》，引发会议广泛讨论。随着国际海事组织（IMO）生物污垢指南的更新和美国即将提出《船舶通用许可证》替代方案，关于生物污垢清理方法和设备以及相关的测试、性能评价等将

会成为国际标准研制热点领域。

——GHG 减排领域

为支撑预计 2024 年发布的《国际防止船舶造成污染公约》（MARPOL）附则VI 附录IX《向海事组织船舶燃料油消耗数据库提交资料》的修订要求，本次全会决定重新启动工作组 WG 11，开展《船舶燃料油消耗数据收集规范》（ISO 23765:2021）修订工作。为应对 IMO 关于碳强度指标（CII）等船舶能效指标的要求，SC 2 在会上新设立 WG 14 数据质量管理工作组，负责韩国提出的《船舶环境参数相关的数据质量管理一般要求》（ISO/AWI 23656）项目推进工作，规范船舶能效指标涉及的各项数据的质量管理要求。此外，随着船舶节能装置的广泛应用，风力助推、气膜减阻等创新节能技术领域产生了国际标准化建设需求，韩国在本次全会上提出了《转子风帆实船测试要求》新项目提案，拟规定转子风帆实船平衡性测试的规范性程序，包括振动噪声测试、倾斜测试等，以期保障风帆船的结构安全。

——防污漆领域

此次 SC 2/WG 5 会议重点讨论了《船舶与海洋技术——防污漆筛选生物试验方法——第 4 部分：海藻》（ISO/AWI 21716-4），该标准提供了使用水云藻的测试方法，通过其在受控条件下的颜色变化来筛选防污漆。ISO 21716 系列是日本提出的防污漆筛选生物试验方法系列国际标准，已发布的前 3 部分分别规定了防污漆筛选生物试验方法的一般要求，以及采用藤壶和贻贝进行生物试验的方法。

——垃圾管理领域

目前 ISO/TC 8/SC 2 关注极地和内河垃圾管理要求。《船舶与海洋技术——内河船舶垃圾——第 1 部分：内河船船载垃圾管理和处理》（ISO 24146-1）即将发布，2023 年 11 月荷兰提出的《船舶与海洋技术——内河船舶垃圾——第 2 部分：港口垃圾接收设施的布置和管理》（ISO/AWI 24146-2.2）获得委员会批准，该标准将规定内河航行船舶的港口垃圾接收设施船岸接口以及从船舶向港口接收设施运送垃圾的方式。此外，SC 2/WG 4 将于近期修订《船舶与海洋技术——海上环境保护——船上垃圾管理和处理》（ISO 21070: 2017），纳入船舶垃圾管理文件（MEPC.295(71)号决议），修订塑料垃圾焚烧相关要求。

（三）ISO 船舶与海洋技术委员会智能航运工作组（ISO/TC 8/WG 10）2023年第2次会议召开

12月11—12日，ISO船舶与海洋技术委员会智能航运工作组（ISO/TC 8/WG 10）2023年第2次会议在韩国釜山召开。来自中国、日本、韩国、挪威、法国、美国、塞浦路斯、新加坡和IACS的近30位专家以线上线下方式出席本次会议。

中国船舶工业行业协会秘书长李彦庆作为ISO/TC 8/WG 10工作组召集人主持会议。会议重点围绕《海上自主水面船舶规则》（MASS Code）最新进展及国际标准需求、船岸通信等重点领域国际标准项目研制、国际标准与知识产权的关系、智能航运国际标准化路线图及下一步工作计划进行了讨论。

本次会议明确工作组要加强对MASS Code的支持，计划开展《自主船舶系统相关词汇》（ISO/TS 23860）修订并向IMO提交《智能航运国际标准化路线图》提案。会议一致同意要继续扩大工作组在智能航运领域全球“朋友圈”，吸纳更多国际组织参与智能航运国际标准化工作。



国际海事组织（IMO）六年战略规划（2024—2029）

国际造船新公约规范标准工作机制办公室

2023年11月27日—12月6日召开的IMO第33届大会上通过了IMO新一轮六年战略规划（2024—2029）。战略规划全文如下。

IMO作为一个联合国专门机构，其任务是通过合作促进安全、可靠、无害环境、高效和可持续的航运。为此，将采用海事安全和安保、航行效率以及预防和控制船舶污染的最高可行标准，并审议相关法律事项和有效执行IMO公约，以期普遍和统一地适用这些公约。

1 愿景声明

IMO在2024—2029年期间的愿景如下：

1. IMO将坚持其作为全球航运监管机构的领导作用，促进人们更加认识到该部门对世界贸易的重要性，并推动航运业的发展。在这方面，IMO将应对当前技术发展带来的挑战和机遇，保护和保全海洋环境，应对气候变化，提高海员的福祉和能力，以及加强海运业和全球供应链的复原力。

2. 为了实现这一目标，IMO将侧重于审查、制定、执行和遵守IMO文书，以积极主动地发现、分析和解决新出现的问题。IMO将支持成员国实现《2030年可持续发展

展议程》的目标，包括通过能力发展，同时考虑本组织的《2021—2030 能力建设十年战略》。

2 IMO 2024—2029 年战略计划的总体原则

战略计划确定了 IMO 在 2024—2029 年期间将重点关注的战略方向。IMO 将继续履行组织宗旨，同时保持全球海事法规体系并确保对参与国际航运的所有国家都提供公平竞争环境。在这过程中，IMO 将在处理经济发展、促进国际贸易、安全和环保等多个优先事项时，维护其在国际航运中的领导角色。在其职责范围内，IMO 将主动制定解决方案，并对影响组织工作的全球性危机和挑战采取行动。

IMO 将确保在其决策过程中考虑所有利益相关方的意见，通过遵循尊重、非歧视、包容、平等获取和透明的原则，并继续特别关注发展中国家，特别是小岛屿发展中国家（SIDSs）和最不发达国家（LDCs）的需求。

海上人命安全、海上安全、环境保护和世界贸易都依赖于从事海事行业的人员能力和专业水平。根据各自的角色，这些人员需要具备相关的技能和理解，以有效实施、应用、执行并为 IMO 公约的制定和审查作出贡献。

全球船队的扩张、新兴技术和先进技术的加速发展以及国际航运脱碳的全球努力将继续增加对海员和渔船人员的需求和所需技能。IMO 在其工作的所有方面都将在制定、执行和审查新的和现有的要求时考虑人的因素，包括技能、教育和培训，以及人的能力、局限性和需求。

IMO 还将考虑海员和渔船人员的需求和福祉，并在这方面将始终高度重视公平待遇、包容性、平等、多样性和赋予妇女权力。

作为联合国的一个专门机构，IMO 在实现《2030 年可持续发展议程》（包括其 17 项可持续发展目标（SDGs）和 169 项具体目标）方面发挥着重要作用，为人类、地球和繁荣开辟了一条可持续的行动之路。

航运是可持续经济增长的重要组成部分，由于其是最环保的运输方式，因此每运输一单位货物的碳足迹最低。与其他运输方式一样，航运是世界贸易的重要推动者，因此也是许多 SDGs 的重要实现者。

IMO 充分致力于实现 2030 年可持续发展议程和 SDGs，包括将其计划和倡议与成员国的支持相一致。组织、其成员国、公民社会和海事行业将继续共同努力，加强走向可持续发展的道路。

为了支持包容性的可持续发展，IMO 将继续通过技术合作、技术转让和能力发展方案和举措向成员国提供援助，同时考虑 IMO 的《2021—2030 能力建设十年战略》，包括制定和执行其国家海洋战略和海洋运输政策。

IMO 还将保持并在适当的时候和地方加强与联合国系统内的其他机构以及全球、区域和国家层面的相关方的合作。

IMO 将不断向其利益攸关方表明，其正在成功有效地实现其目标。通过利益攸关方的外联活动，IMO 将促进其工作，这是确保航运部门安全、可靠、无害环境和可持续发展的关键。

IMO 将通过促进、保护和保持联合国 6 种官方语言的使用来增强多语言环境。

IMO 将努力确保 IMO 所有机关，包括秘书处内的多样性和公平地域代表性。

IMO 将努力不断加强其效率、透明度和绩效。

3 战略方向

随着 IMO 继续开展其工作，以下战略方向确定了 2024—2029 年的特定领域(SD)。

SD 1: 确保在能力建设支持下执行 IMO 文书

IMO 发布了超过 50 项国际公约、标准、指南和其他文书。只有通过这些公约的生效和其规定的有效、高效和一致实施及执行，才能充分实现这一庞大的国际法体系所带来的全部益处。为此，IMO 必须强调对成员不间断、有效和一致执行 IMO 公约的重要性，促进这些公约的生效，减少行政负担，并提供强有力的能力建设倡议。

只有通过对其对 IMO 公约的不间断、有效和一致实施，和这些公约缔约方的执法以及相关国家和航运行业的全面遵守，IMO 才能在为所有参与国际航运的国家创造公平竞争的环境方面发挥至关重要的作用。

IMO 将向各国和行业提供所需信息，以更好地识别和了解执行和执法方面的挑战，并将寻求解决这些挑战和减轻行政负担的方法，包括分析成员国审计计划的调查结果和/或其他来源的数据。IMO 将促进所有利益攸关方交流最佳做法，并支持各国在审计后执行纠正行动计划。

为了实现在支持包容性发展的同时统一执行 IMO 公约的目标，IMO 将继续根据其《2021—2030 能力建设十年战略》和资源调动战略，制定和执行项目和伙伴关系，提供有针对性的能力建设，以促进、促进和支持执行工作，特别是发展中国家、SIDSs

和 LDCs，适当注意其需要。

SD 2: 将新兴、先进的技术纳入监管框架中

随着技术发展的加速，新兴和先进技术将促进一个更数字化、互联互通且与全球供应链密切集成的行业。新兴和先进技术还有助于使航运更加安全、高效，并增强环境保护，已经在船舶设计、建造、装备、操作和管理的各个层面引起了变革。

技术进步还通过简化流程、加强港口和船舶之间的数据和信息交换以及自动化为航运业提供了新的机会。展望未来，随着本组织处理脱碳和数字化问题，预计此类技术将更加突出。

由于技术进步既带来机遇，也带来挑战，因此需要仔细考虑其使用情况，以便将其适当纳入 IMO 的监管框架。这涉及平衡新技术、新兴技术和先进技术带来的利益与海事安全和安保问题、网络安全、环境问题、国际贸易便利化的潜力、成本以及对船上和岸上人员的影响。

IMO 的监管框架将不断适应航运业面临的挑战和全球发展，以确保安全、安保和环境保护。IMO 将努力建立一个适用于新的和先进的技术和方法的法律框架；为此，该框架将保持技术中立，制定 IMO 的公约和性能标准，不受阻碍，也不偏袒一种技术。在处理新技术、新兴技术和先进技术时，IMO 还将考虑发展中国家，特别是 SIDSs 和 LDCs 的需要。

SD 3: 应对气候变化，减少国际航运的温室气体 (GHG) 排放

随着 2030 年议程和《巴黎协定》在《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC) 第 21 届缔约方大会 (COP 21) 上的通过，气候变化被认为是时代最大的挑战之一，这一现象的后果对地球产生了负面影响，可能削弱各国实现可持续发展的能力。

尽管航运是最节能的运输方式之一，但海事部门仍在追求减少国际航运全球范围内 GHG 排放的策略和措施。已经制定了关于船舶能效的全球规定，IMO 继续采取切实行动，确保国际航运在应对气候变化方面承担公平的责任份额。IMO 于 2018 年通过了《船舶温室气体排放减少初始战略》，该战略已由《2023 年 IMO 船舶温室气体排放减少战略》(《2023 IMO GHG 战略》) 取代，其加强了迅速达到 GHG 排放峰值并在 2050 年(即接近)达到净零 GHG 排放的雄心壮志，同时考虑不同国家情况，追求逐步淘汰，与《巴黎协定》第 2 条中设定的长期温度目标一致。2023 年 IMO GHG

战略还概述了 IMO 进一步制定和实施 GHG 减排措施的承诺，以及需要考虑这些措施对各国的影响。特别需要注意发展中国家，尤其是 SIDSs 和 LDCs 的需求。

作为国际航运的全球监管机构，IMO 将制定适当的措施和解决方案，以减少航运业对空气污染和气候变化的影响。这包括促进国际航运过渡到零排放或接近零排放的 GHG 排放技术、燃料和/或能源的措施，因为这些将是实现 2023 年 IMO GHG 战略中整体雄心的关键。IMO 还将制定支持减排的安全监管框架。

SD 4: 继续参与海洋治理

随着对海洋资源勘探和利用的持续增加，全球海洋的利用程度不断加剧。因为海洋提供着机遇，保护海洋对于其使用者和依赖者至关重要。

为了支持海洋空间活动的可持续发展，这些活动必须与海洋保持长期健康和多样性的能力保持平衡。

IMO 将继续积极参与、合作和与联合国及其机构以及其他相关机构合作，解决海洋治理问题，包括促进在海洋空间的活动和利用的可持续发展。在此过程中，IMO 将努力确保海洋空间的使用不会不成比例地限制航运支持和促进全球经济、社会经济进步和发展的能力，并协助实现与 SDGs 相关的方面。

安全、可靠和可持续的航运是海洋治理的组成部分。IMO 将继续采取行动，改善海事安全和安保，防止船舶污染，减少对生物多样性的威胁，以支持保护有助于保护海洋环境和人类健康的海洋空间。

SD 5: 加强全球便利化、供应链韧性和国际贸易安全

航运占世界贸易的 80% 以上，是全球经济和供应链不可分割的一部分。因此，为防止国际航运中断符合全球经济利益，需要继续努力，确保船舶从一个港口航行到另一个港口，不会因到达和离开手续而造成不应有的延误，提供安全、可靠的运输和有效的国际贸易便利，并确保在所有国际航行中采取适当的安全措施。

根据新冠肺炎疫情期间的经验教训，IMO 将继续加强全球供应链和海运业的韧性，以便在危机时期通过国际航运实现货物的持续流动。包括加强对海员的关心和认可，并提高海运业在促进国际贸易方面的作用。

海上劫持和武装抢劫等威胁可能会干扰国际贸易，威胁生命并增加海上运输的负担。因此，为确保海上运输网络（包括重要航道）的安全性，IMO 将继续提高有关安

全和安全措施的认识，并鼓励成员国和利益相关方之间采取合作，及时和有效的信息共享。

航运操作越来越依赖于电子和数字技术，因此面临网络风险。在其职责范围内，IMO 将继续监测和解决国际海事领域的非法和欺诈行为，包括虚假注册和船舶登记，并鼓励成员国和利益相关方采取合作。

在加强海事部门打击非法活动的过程中，包括打击海事腐败，IMO 将进一步促进国际、地区和国家层面以及政府机构、海事运营商、港口、货主、海员和其他利益相关方之间的合作和协调。

为了增强全球便利化，IMO 将进一步寻求国际共识，以减少、简化和标准化船舶、港口和相关机构之间通信所需的信息。IMO 将制定和推广全球标准和解决方案，如与海事单一窗口系统相关的方案，以通过促进电子信息交流降低行政负担，并在岸权威需求与航运业利益之间取得平衡。

SD 6: 解决人为因素问题

人的因素被认为是海上生命安全和保护海洋环境的关键要素。此外，在制定和实施新的和现有的公约以确保海上安全与安全以及防止船舶污染时，人的因素尤为重要。

尽管随着包括数字化在内的新兴和先进技术的发展，航运业继续经历转型，但人的因素继续在船上和岸上的海事部门发挥着至关重要的作用。

在组织工作中考虑人的因素的必要性，以及与联合国系统工作协同的情况下，在规则制定过程中更加关注人的因素。

作为全球航运的监管者，IMO 将在已完成的工作基础上继续处理人的因素，并将在审查、制定和实施新的和现有的要求中考虑人的因素。这包括促进政府在海事领域有关人的因素的做法方面的合作。

为解决与人为因素有关的问题，IMO 将制定或修订规定，包括但不限于与培训、认证和值班有关的规定。在这样做时，IMO 将考虑新技术和替代燃料、以人为本的设计原则、安全人员配备、演习和演习、疲劳管理、作业安全、安保和环境保护等。

IMO 将与相关利益攸关方合作，促进海员的公平待遇、性别平等和赋予妇女权力，并解决海员遗弃、欺凌和骚扰问题，包括性侵犯和性骚扰。

为了满足海事行业的需求，IMO 将采取进一步措施，促进海事行业的职业发展，以此鼓励更多人从事海事职业。

SD 7: 确保对国际航运监管的有效性

IMO 作为安全、可靠、环保和高效航运的全球监管机构的主要作用要求其确保建立一个普遍采用的、有效的国际监管框架，并始终如一地加以实施，包括和整合新兴和先进的技术，而非造成不必要的负担。

目前的方法和做法借鉴了 IMO 在制定和通过国际航运标准方面的广泛经验。通过审查这些方法和做法，IMO 能够确定改进之处，减轻行政负担，提高 IMO 现有公约的效力，并更好地评估新条例的必要性。IMO 将在强有力的决策过程的支持下，考虑拟议措施的影响和好处，同时考虑现有数据，包括由 IMO 成员国审计计划提供的反馈。

通过侧重于制定条例和基于目标的标准，IMO 将有助于确保 IMO 的公约继续具有相关性、全球实施和适用性，并保持一个公平的竞争环境。来自不同来源的信息，包括来自全球综合航运信息系统和海事信息系统的信息，应被视为对本组织监管程序的反馈，使其能够就审查现有法规和制定新法规作出知情决定。

SD 8: 确保组织有效性

为了实现 IMO 的愿景并加强其应对当前和未来挑战和机遇的能力，IMO 将在必要时改进其组织和工作方法，并通过使用适当技术等方式，促进成员国更广泛地参与其工作和决策。为了有效地促进其工作和改进知识共享，IMO 将考虑如何加强其收集、管理、分析和报告相关信息和数据的技术和分析能力。

IMO 将在其活动中继续引入和实施最佳策略，提供处理组织不断变化工作的高效和有效的流程，从而确保成员国、捐助者和其他合作伙伴获得其提供资源的最佳价值。

热忱和技能丰富的员工是组织成功的核心，对其有效应对不断变化的需求至关重要。IMO 将确保秘书处继续得到充分的人员和所需的能力支持，并且在结构和支持方面得到适当的支持，以完成组织的工作。IMO 将继续采取措施确保包括秘书处在内的各个层面的多语言、性别和地理代表性，也将努力确保所有人能够平等地参与组织的工作。

IMO 将继续高效、负责任和可持续地管理和利用其财务资源。在这方面，成员国长期提供满足组织长期支出的财务资源的持续承诺，以及在其他捐助者的支持下确保组织活动有充足资金来源，是至关重要的。在其技术合作工作中，IMO 将努力建立新的并进一步发展现有的战略捐助关系，并优化其他资金来源。

《船用燃料生命周期温室气体碳强度导则》跟踪研究

大连海事大学 孙德平

0 背景

2018年，国际海事组织（IMO）于海上环境保护委员会（MEPC）第72次会议上通过了《海运温室气体减排初步战略》（以下简称“初步战略”），从愿景目标、减排力度、指导原则、不同阶段的减排措施和影响等方面对航运业应对气候变化的行动作出总体安排，初步战略的最终目标是于本世纪内逐步消除海运温室气体（GHG）排放，其阶段性量化目标为：

（1）到2030年，国际航运每单位运输活动的平均CO₂排放与2008年相比平均至少降低40%，并努力争取到2050年降低70%。

（2）到2050年，国际航运GHG年度总排放量与2008年相比至少减少50%，并努力通过愿景中提出的与《巴黎协定》温控目标一致的减排路径，逐步消除国际航运GHG排放。

为确保达到设定的目标，初步战略还制定了短、中、长期3个阶段船舶GHG减排的候选措施。

短期措施（2018—2023年）主要包括：进一步改进现有能效的框架；为新船和现有船开发技术性和操作性的能效措施；建立现有船队的改进计划；航速优化和降速；解决甲烷排放的措施，并进一步解决挥发性有机化合物的措施；鼓励制定和更新国家行动计划；在综合技术合作计划（ITCP）框架下继续并加强技术合作和能力建设的行动；旨在促进全球港口发展和活动的措施；发起研究和开发解决船舶推进、替代低碳和零碳燃料以及创新技术的行动；激励开发和采用新技术的先行者；针对所有类型的燃料制定生命周期GHG/碳强度导则；积极推动IMO关于国际社会的工作；进行第4次GHG排放的研究等。

中期措施（2023—2030年）主要包括：有效采用替代性低碳和零碳燃料的实施计划；新船和现有船的操作性能效措施；包括市场机制在内的新的/创新的减排机制；在ITCP框架下继续并加强技术合作和能力建设的行动；建立一个反馈机制以便整理和

分享措施执行过程中的经验和教训等。

长期措施（2030年以后）主要包括：继续开发和提供零碳燃料或化石燃料；鼓励和推动广泛采用可能的新型/创新型减排机制。

3个阶段的候选措施中都有船用燃料相关内容的表述，充分说明船用燃料在IMO实现初步战略目标中的重要作用。其中短期候选措施中提到的“针对所有类型的燃料制定生命周期GHG/碳强度评价导则”，表明IMO在制定初步战略时，就将《船用燃料生命周期温室气体碳强度导则》（LCA Guidelines）的制定工作列入议事进程。

1 LCA Guidelines 制定进展

初步战略通过后，IMO各成员国就开始对LCA Guidelines制定工作开展了广泛的讨论。从2019年开始，挪威、澳大利亚、日本、中国、韩国、欧盟成员国及国际航运公会（ICS）等国家、组织针对船用燃料GHG生命周期评价工作提出了众多相关提案（100多项），经过5a不懈的修改、讨论逐渐形成目前的LCA Guidelines（MEPC.376(80)号决议）。

1.1 LCA Guidelines 的基本原则

各成员国提交的提案对如何制定LCA Guidelines进行了充分讨论，其中船舶GHG减排会间工作组（ISWG）的ISWG-GHG 6/5号和MEPC 75/7/2号提案所提出的基本原则对之后LCA Guidelines的制定及发展起着至关重要的作用，形成了LCA Guidelines制定的最基本原则。

1.1.1 核算及可持续性原则

2019年9月挪威在ISWG-GHG 6/5号提案中提出了LCA Guidelines构建的基本原则：

（1）国际航行船舶的GHG排放清单应该与《2006年政府间气候变化专门委员会（IPCC）国家温室气体清单指南》一致，国际航行船舶GHG排放不包含在国家GHG排放中，船用燃料原料的开采、后续加工、燃料炼制及燃料运输等过程产生的GHG排放应计入燃料生产国的国家排放清单中，船舶仅统计由燃料在船舶上燃烧所产生的直接排放，并且仅统计CO₂的排放量。

（2）对于含碳的能源载体来说，其所含碳的来源对核算至关重要，指出LCA Guidelines应该提供一个统计燃料碳源的方法，并将依照IPCC指南计算的碳排放系

数记录在燃料交付单（BDN）当中。

（3）氢、氨和电等非碳能源载体无论是来自可再生电力电解还是天然气重整，以及生产过程中是否采用碳捕集与储存（CCS）等，这些能源载体在船舶端核算时的碳排放都计为零。

（4）提出船用燃料也应关注到安全性和可持续性问题的。

1.1.2 LCA Guidelines 发展的优先顺序及上游阶段排放的重要意义

2019年11月在ISWG-GHG第6次会议总结报告（MEPC 75/7/2）的第49段中对LCA Guidelines的发展提出两个重要的观点：

（1）同意国际航运应优先考虑发展替代燃料的从油舱到螺旋桨即全生命周期的下游阶段（Tank-to-Propeller, TtP）排放系数。

（2）认为从油井到油舱即全生命周期的上游阶段（Well to Tank, WtT）排放与评估涉及船用替代燃料的可持续性，具有非常重要的意义，鼓励各成员国提供更多提案、资料以供进一步审议上游阶段排放系数。

1.2 LCA Guidelines 两个主要提案体系的形成

基于MEPC 75/7/2号及ISWG-GHG 6/5号等提案，各国家、组织等相继对LCA Guidelines的制定提出了各种建议方案，这里只对其中两个主流的方案进行简要介绍。

1.2.1 日本、挪威等方案

2020年2月日本和挪威等在MEPC 75/7/2号、ISWG-GHG 6/5号等提案的基础上提出了ISWG-GHG 7/5/8号提案，在之前相关提案的基本原则之上又增加了一些内容：

（1）将船用燃料从油井到尾流即全生命周期（Well-to-Wake, WtW）GHG排放系数分为WtT+TtP两部分，其中WtT代表燃料的开采、生产、运输、分配等上游阶段的GHG排放系数，TtP代表燃料在船舶燃烧、使用等下游阶段的GHG排放系数。

（2）将燃料生命周期内排放的GHG在考虑CO₂排放的基础上，又增加考虑CH₄与N₂O的排放，但不考虑其他的GHG。

（3）采用100a全球变暖潜能值（GWP 100）的CO₂当量（CO₂eq）来统计CO₂、CH₄与N₂O等3种气体的合计GHG排放强度。

1.2.2 欧盟等方案

2020年2月奥地利等27国及欧盟在MEPC 75/7/2号、MEPC 74/7/6号、MEPC 74/18号等提案的基础上共同提交了ISWG-GHG 7/5/9号提案。

提案中也提到了与 ISWG-GHG 7/5/8 号提案相类似的方案，将船用燃料生命周期 GHG 排放系数分为 WtT、TtP 及 WtW 等 3 个部分。

欧盟等认为单纯计算燃料 TtP 的 GHG 排放系数，不足以评估国际航运部门的贡献及其对全球气候变化的总体影响。因此，鼓励国际航运在采用低碳和零碳燃料时，也应考虑船用燃料 WtT 的排放系数，用以评估船用替代燃料对全球气候变化的总体影响。ISWG-GHG 7/5/9 号提案中明确指出，考虑 WtW 排放系数的目的不是为了管制 WtT 排放，而是为了引导相关方注意船用燃料上游阶段的生产、供应和分配等环节 GHG 排放问题，避免出现将船舶 GHG 排放转移到上游阶段部门的情况发生。

2021 年 2 月之后，IMO 各成员国和相关组织在前期讨论的基础上，又对 LCA Guidelines 制定进行了广泛的讨论，形成了多份关于 LCA Guidelines 的提案。其中最为重要的是 2021 年 8 月以欧盟和日本为代表的两方分别在各自原先方案的基础上进行补充和完善，形成的 ISWG-GHG 9/2 号提案和 ISWG-GHG 9/2/3 号提案。

1.3 LCA Guidelines 两个主要方案的融合及发展

2022 年 1 月以欧盟和日本等为主体的两个提案体系相互融合，两方共同提交了 ISWG-GHG 11/2/3 号提案，形成了 LCA Guidelines 的一套整体框架，在此之后 LCA Guidelines 的制定都是以 ISWG-GHG 11/2/3 号提案为主要基础，不断对 LCA Guidelines 进行一些调整、完善。

在 2022 年 6 月召开的 MEPC 78 次会议上成立了由中国、日本和欧盟为主的 LCA Guidelines 制定通信组（简称“通信组”），具体负责开展 LCA Guidelines 制定的相关工作等。自 2022 年 6 月—2023 年 4 月，通信组针对船用燃料初始清单、燃料生产路径、燃料可持续性、燃料生命周期标签（FLL）、GHG 排放系数计算及默认值确定、第三方验证和认证指南等相关内容进行了 7 轮问卷调查工作，2023 年 4 月通信组向 MEPC 80 次会议递交《通信组关于船用燃料生命周期温室气体分析的最终报告》（MEPC 80/7/4），报告的附则 1 为 LCA Guidelines 草案。

2023 年 7 月召开的 MEPC 80 次会议以 MEPC.376(80)号决议的形式，通过了 LCA Guidelines，会议同时成立通信组继续对 MEPC 80 次会议提交的 LCA Guidelines 相关文件进行讨论，并建议成立专家组对 LCA Guidelines 中的可持续性、第三方验证等进行讨论，在 ISWG-GHG16 次会议设置 LCA Guidelines 相关议程继续讨论。

2023 年 9 月—2024 年 1 月通信组将完成 4 轮 LCA Guidelines 继续完善的调查问

卷工作，通信组将根据问卷调查的讨论结果，对目前的 LCA Guidelines 进行修订，LCA Guidelines 修订版在经 ISWG-GHG 16 次会议讨论、修改之后，向 MEPC 81 次会议递交书面形式的最终报告。

2 LCA Guidelines 主要内容

虽然将在 MEPC 81 次会议上继续讨论、修订 LCA Guidelines，也会对一些内容进行修改，但 LCA Guidelines 主要的框架内容不会进行大的修改。本节简要介绍 MEPC 80 次会议上通过的 LCA Guidelines 的框架性内容，以达到方便理解 LCA Guidelines 所涉及的评价范围、评价的方法论、排放系数计算、可持续性、FLL 及排放系数的默认值与实际值等相关要点。

2.1 LCA Guidelines 评价范围

LCA Guidelines 评价范围包括评价对象、功能单位、系统边界、数据分配等项目。

2.1.1 评价对象

LCA Guidelines 以船用燃料及其他能源载体（例如电等）生命周期内 GHG 的排放为研究对象。目前评价的 GHG 只包括 CO₂、CH₄ 和 N₂O 等 3 种气体，没有包含完整的国际航运 GHG 清单。具有温室效应的货物及制冷剂排放就没有包含在评价范围内，其他一些短期气候影响因子[如非甲烷挥发性有机物(NMVOC)、硫氧化物(SO_x)、CO、颗粒物(PM)和黑碳等]也没有包含在 GHG 排放清单中。

2.1.2 功能单位

合适的船用燃料生命周期 GHG 排放评价功能单位能够保证燃料在不同阶段的评价结果具有可比性与可加减性，随着 LCA Guidelines 的发展，燃料 GHG 排放评价的功能单位也经历了不断调整的过程，从最开始的 t CO₂/t fuel 逐步发展到目前的 g CO₂eq/MJ_{LCV}（LCV 为低热值）。

2.1.3 评价边界

LCA Guidelines 利用归因法在船舶燃料生命周期范围内评价燃料 GHG 排放，涵盖了燃料从原料提取/种植、原料早期加工、原料运输至加工现场、原料转化为产品燃料、燃料的运输/存储/交付/零售存储/加装和最终燃料在船舶上燃烧/转换及逃逸整个过程。船用燃料生命周期 GHG 排放被划分为 6 个阶段：①原料提取/种植/获取/回收；②原料（早期）加工；③原料运输到转化现场；④原料转化为产品燃料；⑤燃料运输

/储存/交付/零售储存和分配；⑥船上燃料燃烧/转化。船用燃料 WtW 评价流程如图 1 所示。

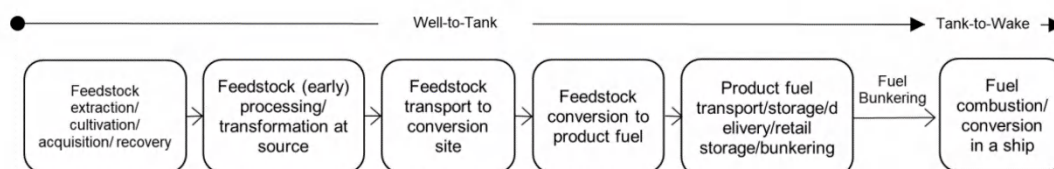


图 1 船用燃料 WtW 流程

以船舶加油活动为节点还可以将 WtW 划分为 WtT 和 TtW 两个阶段。WtT 排放是指种植或提取原材料、生产、存储和运输燃料直至船上油舱（包括加油过程）所产生的 GHG 排放；TtW 排放是指船上燃料燃烧/转化过程中所产生的 GHG 排放，同时还包括泄漏和逃逸等所产生的 GHG 排放；WtW 排放是 WtT 和 TtW 排放之和，是指给定燃料在特定路径（不同原料来源、生产类型和耗能类型组合）下，燃料单位 LCV 在其整个生命周期内所引起的 GHG 排放量，单位为前述的 $\text{g CO}_2\text{eq/MJ}_{\text{LCV}}$ 。

2.1.4 GHG 排放分配

(1) 在燃料生产过程中产生 1 种以上产品时，与燃料生产有关的 GHG 排放必须在主要产品和副产品之间进行分配，如果产品都属于能源产品时，GHG 排放按照各自能量占比进行分配，即所谓的“能量分配”方法。如果副产品无法根据其能量含量进行分配（例如电解水生产氢气时副产氧气），则可以根据具体情况考虑其他方法进行分配，例如批量分配法、市场收入分配法等。

(2) 当用于生产燃料的原料是废弃物（无经济价值）、残渣（不可避免地产生且经济价值很小，需要在主要转化过程中进一步加工处理）或副产品时，则应统计从原料收集点到最终燃料/能源载体使用点的 GHG 排放，不将原料上游阶段的 GHG 排放计入船用燃料排放。

2.2 LCA Guidelines 方法论

LCA Guidelines 中对于船用燃料生命周期 GHG 排放评价的一般原则和方法都是来自于《环境管理——生命周期评价——原则与框架》（ISO 14040: 2006）和《环境管理——生命周期评价——要求与指南》（ISO 14044: 2006），LCA Guidelines 是根

据 ISO 14040 标准和 ISO 14044 标准制定了针对与船用燃料的具体评价导则。

LCA Guidelines 中一些边界划分、排放核算及参数选取等问题都遵循《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》中的一些基本原则进行处理, LCA Guidelines 中体现的 IPCC 原则主要有: ①国际航行船舶燃料使用产生的 GHG 排放不应该纳入国家排放总量, 由 IMO 单独统计报告; ②生物质燃料所产生的 CO₂ 排放应作为信息项进行报告, 不计入船舶 GHG 排放。

GHG 排放系数计算过程中使用 IPCC 第 5 次评估报告中给出的 GWP 100 进行计算, 为了对照 GHG 在不同时间跨度内的影响, LCA Guidelines 中还使用了 GWP 20 计算船用燃料的 GHG 排放系数作为参照。

式 (1) 和式 (2) 分别为 LCA Guidelines 中采用 GWP 20 和 GWP 100 计算船用燃料 CO₂、CH₄ 和 N₂O 等 3 种 GHG 排放系数的基本计算公式, 其中, CH₄ 的 GWP 20 和 GWP 100 的 CO₂ 当量值分别是 84 和 28, N₂O 的 GWP 20 和 GWP 100 的 CO₂ 当量值分别是 264 和 265。

$$\begin{aligned} g_{\text{CO}_2\text{eq},20\text{ a}} &= \text{GWP}_{\text{CO}_2,20\text{ a}} \times g_{\text{CO}_2} + \text{GWP}_{\text{CH}_4,20\text{ a}} \times g_{\text{CH}_4} + \text{GWP}_{\text{N}_2\text{O},20\text{ a}} \times g_{\text{N}_2\text{O}} \\ &= 1 \times g_{\text{CO}_2} + 84 \times g_{\text{CH}_4} + 264 \times g_{\text{N}_2\text{O}} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} g_{\text{CO}_2\text{eq},100\text{ a}} &= \text{GWP}_{\text{CO}_2,100\text{ a}} \times g_{\text{CO}_2} + \text{GWP}_{\text{CH}_4,100\text{ a}} \times g_{\text{CH}_4} + \text{GWP}_{\text{N}_2\text{O},100\text{ a}} \times g_{\text{N}_2\text{O}} \\ &= 1 \times g_{\text{CO}_2} + 28 \times g_{\text{CH}_4} + 265 \times g_{\text{N}_2\text{O}} \end{aligned} \quad (2)$$

在评价燃料原料生产、原料转换至燃料、燃料运输和分配以及最终燃料在船舶上使用等各个环节 (或子环节) 中单位 LCV 的 CO₂、CH₄ 和 N₂O 的排放量后, 再代入评价方法式 (1) 或式 (2) 就可以得到该环节 (或子环节) 对应燃料单位 LCV 的 GHG 排放量 (燃料碳强度), 对应阶段所有环节特定燃料单位 LCV 的 GHG 排放量相加之和就是该阶段 (环节) 燃料 GHG 强度。

2.3 GHG 排放强度计算

LCA Guidelines 中利用生命周期评估原理, 采用归因法评估船用燃料的原料生产、加工、供应及利用等全过程 GHG 的排放强度。为满足不同情况需要, 船用燃料 GHG 排放评估采用了 3 个 GHG 排放系数, 分别是 WtT、TtW 和 WtW, 其中, WtW 为 WtT 与 TtW 之和。

2.3.1 WtT 系数

WtT 系数反映了船用燃料从原料获取、原料早期加工、原料运输、原料转化成燃

料、燃料运输/储存/分销，直至加装到船上整个过程中船用燃料单位热量总 GHG 的排放量，也就是船用燃料上游阶段 GHG 排放系数，单位为 $\text{g CO}_2\text{eq/MJ}_{\text{LCV}}$ 。

船用燃料 WtT 的 GHG 排放强度与生产燃料的原料结构（包括原料类型和原料来源）和生产转换过程（包括生产方式和生产过程中的耗能形式）有直接关系，LCA Guidelines 将燃料的原料结构和生产转换过程的每一种组合称为一种“燃料路径”，不同路径的船用燃料其 WtT 的 GHG 排放系数也不同。由于不同国家、地区间存在生产效率、能源利用效率上的不同，即便是同样燃料路径生产的燃料也会因为国家、地区的不同，致使船用燃料 WtT 的 GHG 排放系数存在差异。

WtT 系数根据式（3）进行计算：

$$\text{GHG}_{\text{WtT}} = e_{\text{fecu}} + e_{\text{l}} + e_{\text{p}} + e_{\text{td}} - e_{\text{sca}} - e_{\text{ccs}} \quad (3)$$

式中：变量及其含义如表 1 所示。

表 1 WtT 系数的变量及其含义

变量	单位	变量含义
e_{fecu}	$\text{g CO}_2\text{eq/MJ}_{\text{LCV}}$	与原料开采/种植/获取/回收相关的排放。
e_{l}	$\text{g CO}_2\text{eq/MJ}_{\text{LCV}}$	土地利用直接变化引起的碳储量变化的年化排放量 (>20 a)。
e_{p}	$\text{g CO}_2\text{eq/MJ}_{\text{LCV}}$	与原料加工和/或在源头转化相关的排放，以及与转化为最终燃料产品（包括发电）相关的排放。
e_{td}	$\text{g CO}_2\text{eq/MJ}_{\text{LCV}}$	与原料运输到生产工厂相关的排放，以及燃料运输和储存、本地交付、零售储存和加油相关的排放。
e_{sca}	$\text{g CO}_2\text{eq/MJ}_{\text{LCV}}$	通过改善农业管理而减少土壤碳积累的年化排放量 (>20 a)。
e_{ccs}	$\text{g CO}_2\text{eq/MJ}_{\text{LCV}}$	来自 CCS 且未在计算在 e_{p} 中的碳排放信用。需要考虑在燃料开采、运输、加工和分配过程中，通过捕集和封存避免排放 CO_2 而产生的排放信用 (c_{sc})。从上述排放信用中，需要扣除捕集 (e_{cc}) 和运输 (e_{t}) 直至最终储存过程中产生的所有排放（包括 CO_2 注入地下所产生的有关排放等）。 $e_{\text{ccs}} = c_{\text{sc}} - e_{\text{cc}} - e_{\text{t}} - e_{\text{st}} - e_{\text{x}}$ 。
c_{sc}	$\text{g CO}_2\text{stored/MJ}_{\text{LCV}}$	CO_2 的 CCS 净排放信用额（长期：100 a）。
e_{cc}	$\text{g CO}_2\text{eq/MJ}_{\text{LCV}}$	与捕集、压缩和/或液化及临时储存 CO_2 造成的相关排放。
e_{t}	$\text{g CO}_2\text{eq/MJ}_{\text{LCV}}$	与运输到长期储存地点有关的排放。
e_{st}	$\text{g CO}_2\text{eq/MJ}_{\text{LCV}}$	与储存（长期：100 a）捕集的 CO_2 过程相关的任何排放（包括长期储存和/或向存储空间注入 CO_2 期间可能发生的逸散性排放）。
e_{x}	$\text{g CO}_2\text{eq/MJ}_{\text{LCV}}$	任何与 CCS 相关的额外排放。

2.3.2 TtW 系数

LCA Guidelines 中 TtW 的 GHG 排放系数是用于量化评估燃料在船舶上使用（燃烧/转化）过程中产生 CO₂、CH₄ 和 N₂O 等 3 种 GHG 的排放，以及具有全球变暖潜能燃料的逃逸（此处目前仅指 CH₄）所造成单位 LCV 的 GHG 排放。

TtW 系数根据式（4）进行计算：

$$GHG_{TtW} = \frac{1}{LCV} \left\{ \left[1 - \frac{1}{100} (C_{slip_ship} + C_{fug}) \right] (C_{fCO_2} GWP_{CO_2} + C_{fCH_4} GWP_{CH_4} + C_{fN_2O} GWP_{N_2O}) + \frac{1}{100} (C_{slip_ship} + C_{fug}) C_{sfx} GWP_{fuelx} - S_{Fc} e_c - S_{Fccu} e_{ccu} - e_{occs} \right\} \quad (4)$$

式中：变量及其含义如表 2 所示。

表 2 TtW 系数的变量及其含义

变量	单位	变量含义
C_{slip_ship}	燃料总质量百分比	从能量转换装置中逃逸的未被氧化燃料的比例系数（以交付给船舶的燃料总质量的百分比表示，包括从燃烧室/氧化过程和曲轴箱中逃逸的燃料，视情而定）。 $C_{slip_ship} = C_{slip}(1 - C_{fug}/100)$ 。
C_{slip}	燃料总质量百分比	从能量转换器装置逃逸的未被氧化燃料的比例系数（以能量转换装置中消耗的总燃料质量的百分比表示，包括从燃烧室/氧化过程和曲轴箱中逃逸的燃料，视情而定）。
C_{fug}	燃料质量百分比	在油箱与能量转换器装置之间因泄漏、通风或以其他方式逃逸的燃料系数（以交付船舶的燃料质量的百分比表示）。
C_{sfx}	g GHG/g fuel	燃料组分中 GHG 份额系数，例如，对于液化天然气（LNG），该值为 1。
C_{fCO_2}	g CO ₂ /g fuel	船舶燃料完全燃烧和/或氧化的 CO ₂ 排放换算系数。
C_{fCH_4}	g CH ₄ /g fuel	船舶燃料燃烧和/或氧化过程中生成而产生排放的 CH ₄ 系数。
C_{fN_2O}	g N ₂ O/g fuel	船舶燃料燃烧和/或氧化过程中生成而产生排放的 N ₂ O 系数。
GWP_{CH_4}	g CO ₂ eq/g CH ₄	CH ₄ 的 GWP 100（根据 IPCC 第五次评估报告取值）。
GWP_{N_2O}	g CO ₂ eq/g N ₂ O	N ₂ O 的 GWP 100（根据 IPCC 第五次评估报告取值）。
GWP_{fuelx}	g CO ₂ eq/g GHG	燃料中具有温室效应的组分的 GWP 100（根据 IPCC 第五次评估报告取值）。
S_{Fc}	0 或 1	碳源因子——用于确定生物生长过程中产生的碳排放信用是否计入 TtW 系数。

续表2 TtW系数的变量及其含义

变量	单位	变量含义
e_c	g CO ₂ eq/g fuel	生物生长所产生的碳排放信用。
e_{ccu}	g CO ₂ eq/g fuel	在燃料生产过程和利用过程中,通过使用捕集的CO ₂ 作为原料所产生的碳排放信用(未计入 e_{fecu} 和 e_p 的部分)。
S_{Fecu}	0或1	碳源因子——用于确定在燃料生产过程中使用捕集的CO ₂ 生产合成燃料所产生的碳排放信用是否计入TtW系数。
e_{occs}	g CO ₂ eq/g fuel	CCS所产生的碳排放信用,即在船上捕集CO ₂ 。如果在船上使用CCS,则应适当考虑通过CO ₂ 捕集和封存而降低的碳排放。但上述碳排放信用中需要扣除CO ₂ 捕集(e_{cc})、运输(e_t)直至最终储存过程中产生的所有排放(包括与注入有关的排放等)。 $e_{occs} = C_{sc} - e_{cc} - e_t - e_{st} - e_x$
C_{sc}	g CO ₂ eq/g fuel	CO ₂ 的CCS净排放信用额(长期:100a)。
e_{cc}	g CO ₂ eq/g fuel	与捕集、压缩和/或液化及临时储存CO ₂ 造成的相关排放。
e_t	g CO ₂ eq/g fuel	与运输到长期储存地点有关的排放。
e_{st}	g CO ₂ eq/g fuel	与储存(长期:100a)捕集的CO ₂ 过程相关的任何排放(包括长期储存和/或向存储空间注入CO ₂ 期间可能发生的逸散性排放)。
e_x	g CO ₂ eq/MJ _{LCV}	任何与CCS相关的额外排放。
LCV	MJ/g	燃料充分燃烧所产生的LCV。

为了使LCA Guidelines在任何可能的场合都能得到充分的利用,TtW系数的计算方法允许在不同情况下分别采用两个不同的排放系数。

(1) TtW系数1:使用在不需要考虑碳源的场合,此时不考虑 e_c 和 e_{ccu} ,该情况下 S_{Fc} 和 S_{Fecu} 始终为0。

(2) TtW系数2:使用在需要考虑了生物燃料或捕集碳合成燃料碳源的场合,此时需要考虑 e_c 和 e_{ccu} ,该情况下 S_{Fc} 和 S_{Fecu} 应始终为1。

船舶使用过程中燃料的实际GHG强度(TtW系数)取决于燃料的性能和能量转换的效率。给定的CO₂排放系数是基于碳氧摩尔比乘以燃料的碳质量,是建立在假设燃料中的所有碳都被氧化(化学计量燃烧)的基础上,CH₄和N₂O排放系数取决于能量转换装置中的燃烧和/或转化过程。对于将来的能量利用或转换装置,例如带有重整装置的燃料电池,也可以通过TtW系数确定方法来考虑电化学反应过程生成的GHG。

2.3.3 WtW系数

WtW系数是将WtT和TtW两部分整合,用于量化燃料生产和使用有关的整个生

命周期的排放。

WtW 的 GHG 排放系数 (g CO₂eq/MJ_{LCV}) 计算如式 (5) 所示。

$$GHG_{WtW} = GHG_{WtT} + GHG_{TtW} \quad (5)$$

式中：变量及其含义如表 3 所示。

表 3 WtW 系数的变量及其含义

变量	单位	变量含义
GHG _{WtW}	g CO ₂ eq/MJ _{LCV}	船上能耗装置所使用的燃料或电力，在生命周期内单位能量所产生的 GHG 排放量。
GHG _{WtT}	g CO ₂ eq/MJ _{LCV}	提供给船舶的燃料单位能量上游阶段 GHG 排放总量。
GHG _{TtW}	g CO ₂ eq/MJ _{LCV}	船上能耗装置所使用的燃料或电力，单位能量下游阶段 GHG 排放总量。

将式 (3) 和式 (4) 代入式 (5) 可以得到式 (6)，在计算 WtW 时应使用 TtW 系数 2。

$$GHG_{WtW} = e_{f_{ccu}} + e_1 + e_p + e_{td} - e_{sca} - e_{ccs} + \frac{1}{LCV} \left\{ \left[1 - \frac{1}{100} (C_{slip_ship} + C_{fug}) \right] (C_{fCO_2} GWP_{CO_2} + C_{fCH_4} GWP_{CH_4} + C_{fN_2O} GWP_{N_2O}) + \frac{1}{100} (C_{slip_ship} + C_{fug}) C_{sfx} GWP_{fuelx} - S_{Fc} e_c - S_{Fccu} e_{ccu} - e_{occs} \right\} \quad (6)$$

2.4 船用燃料可持续性评估

LCA Guidelines 不仅给出了船用燃料生命周期内 GHG 排放强度的评估方法，还指出船用燃料应在生命周期的基础上，从 GHG 排放、原料碳源、电力/能源来源、直接土地利用碳储量变化、间接土地利用碳储量变化、水、空气、土壤、废弃物及化学品、生物/生态保护等 10 个方面对船用燃料的可持续性进行评估，其他诸如社会和经济可持续性方面的一些主题可在以后进行考虑。

下面对可持续性方面的一些基本原则和相关指标进行简要的介绍。

2.4.1 GHG 排放

具有可持续性的船用燃料应该在生命周期内，具有比传统化石燃料更低的 GHG 排放强度，可以根据 3 个特定年份 IMO 数据收集系统中化石燃料 GHG 排放强度加权

计算得到该基线值。

2.4.2 原料碳源

具有可持续性的船用燃料不会因为使用化石能源而增加 GHG 强度，一旦采用 CCS 的话应确保捕集和存储的碳能实现长久封存。船用燃料的碳源应在原料信息中以碳的来源和每种来源的百分比标明，碳的来源可分为化石源、生物源、捕集碳（包括直接空气捕集碳、点源化石碳和点源生物碳），以及其他等。

2.4.3 电力/能源来源

船用可持续燃料在 WtT 阶段需要消耗大量的电力，并且也存在直接向船舶供应电力的情况。这些电力应该是由可再生能源、核能或生物源生产的，并且这些电力应该是当前或长期需求水平之外的电力，或者是在非高峰时段使用的多余电力，也应该标注该电力的 GHG 强度（以 $\text{g CO}_2\text{eq}/(\text{kW} \cdot \text{h})$ 表示）。

2.4.4 直接土地利用碳储量变化

船用可持续性燃料不应是从高碳储量的陆地获得的生物质制成的，并且生产可持续船用燃料应可以最大限度地减少直接土地利用变化造成的排放。

可持续的船用燃料原料不包括从碳储量高的土地上（例如原始森林、湿地或泥炭地等）获得的生物质，直接土地利用碳储量变化以 GHG 排放（包括 CO_2 、 CH_4 和 N_2O 排放）强度表示。

2.4.5 间接土地利用碳储量变化

种植可持续船用燃料的原料应该最大限度地减少土地使用或管理方面产生的负面变化。

应该追求在不破坏现有土地使用的前提下，生产出额外的燃料生产原料，不鼓励在种植粮食和饲料作物的土地上生产船用燃料的原料，不鼓励在碳储量高的土地上生产燃料的原料。

2.4.6 水

船用可持续燃料的生产应维持或提高水质和可用性。

2.4.7 空气

生产可持续性船用燃料应最大限度地减少对空气质量的负面影响。船用燃料应在完全符合所有地方、国家和区域空气污染法律法规的设施中生产制造。

2.4.8 土壤

可持续船用燃料的生产应能维持或提高土壤的健康。船用可持续燃料原料应该在

完全符合地方、国家和区域性法规要求的条件下生产。

2.4.9 废弃物及化学品

可持续船用燃料的生产应提升废弃物和化学品使用的责任管理。生产过程应规范，确保废弃物及化学品使用都最小化，尽量减少使用不可回收或不可降解的材料，以单位热量的废弃物和单位热量的化学品反应该项指标。

2.4.10 生物/生态保护

可持续船用燃料的生产应维持或增强生物多样性、生态系统或保护服务。船用燃料的原料不应来自于因生物多样性或生态系统服务而受到保护的地区，提供原料的时候应提供相关证据。种植燃料原料的时候应该选择低入侵风险的植物，并采取适当的控制措施防止栽培的外来物种和改良微生物不受控制地传播。

2.5 排放系数的默认值与实际值

虽然 LCA Guidelines 对船用燃料不同阶段排放系数的计算评估给出指导，但目前限于技术和基础数据等方面的原因，一些燃料的排放系数以及一些计算过程中的系数还无法计算或准确测算，为了能尽快将 LCA Guidelines 付诸实践，LCA Guidelines 中还同时建议给出一些船用燃料的默认排放系数值，并鼓励在经认证等过程后采用实际排放系数值。

2.5.1 燃料排放默认值

为了防止确定的默认排放值较为激进，对一些国家和地区带来负面的影响，LCA Guidelines 要求使用能够体现世界各地和国家间燃料生产路径差异的、具有代表性和保守性的排放默认值。

在确定 WtT 默认排放系数值的时候，至少应该考虑 3 个不同的、具有代表性来源的参考值进行计算，应该选择较大的排放系数作为默认值，并给出默认排放系数的数值范围以供参考。在现阶段默认排放系数确定中，土地利用直接变化引起的碳储量变化的年化排放系数 e_l 和通过改善农业管理而减少土壤碳积累的年化排放系数 e_{sca} 都直接默认为“0”，同样 CCS 的相关系数也都默认为“0”。

LCA Guidelines 附则 2 中载有几种燃料在不同能源转换装置中的默认排放系数和逃逸系数，这些只能计算几种燃料的 TtW 默认排放系数，将来还需要根据 WtT 默认排放系数值的确定方法进一步发展燃料的 TtW 默认排放系数。LCA Guidelines 中没有为车载 CCS 系统确认默认排放系数，而是认为车载 CCS 系统捕集的 CO_2 量应该经过

专门认证后才能用于计算。船上因为泄漏等所造成的燃料逃逸系数 C_{fug} 也是一个难以测量的参数，在能够给出确切数值之前，也将该系数设定为“0”。

2.5.2 燃料排放实际值

船用燃料 WtT 及 TtW 的实际排放系数都应该以 LCA Guidelines 所确立的计算方法为指导计算得到，计算得到的实际排放系数还应该经第三方验证后才能使用，通常所采用的实际排放系数都应该好于默认排放系数。

对于与 LCA Guidelines 附则 1 所载燃料路径相一致的燃料，提供实际排放系数的同时还应该提供 WtT 排放系数的描述和计算方法；对于与 LCA Guidelines 附则 1 所载燃料路径不一致的燃料，还应该在上述基础上额外提供燃料路径的详细描述。

LCA Guidelines 的 WtT 实际排放系数不适用于纯化石燃料，化石源捕集碳生产的燃料及应用碳捕集技术生产的化石燃料允许使用实际排放系数，混合燃料中的化石燃料组分应该使用化石燃料的默认排放系数。LCA Guidelines 允许所有路径燃料提供 TtW 的实际排放系数。

2.6 船用 FLL

在 LCA Guidelines 中，FLL 是一项用于收集及传递用于船舶推进及发电的船用燃料及能源载体（例如岸电）生命周期评估信息的技术工具。不同的利益相关方（燃料供应商、船东/营运人、主管当局等）可能会根据其不同的目的要求使用 FLL 中的不同部分的信息，而不是必须完整使用 FLL 中的信息。

2.6.1 船用 FLL 组成

船用 FLL 由 5 个主要部分组成：A 部分——燃料自身的相关信息；B 部分——燃料碳排放信用的相关信息；C 部分——燃料下游阶段排放系数及燃料能量转换装置信息；D 部分——燃料生命周期排放系数；E 部分——燃料可持续性相关信息。船用 FLL 组成如表 4~表 7 所示。

表 4 船用 FLL 组成（A 部分）

Part A-1	Part A-2	Part A-3	Part A-4	Part A-5
燃料类型 (混合燃料)	燃料路径 代码	LCV (MJ/g)	混合燃料占比 (%MJ _{LCV} /MJ _{LCV})	WtT 系数 (GWP 100, g CO _{2eq} /MJ _{LCV})

表 5 船用 FLL 组成 (B 部分)

Part B-1	Part B-2
生物碳源燃料的碳排放信用 (e_c , g CO ₂ /g fuel, GWP 100)	捕集碳燃料的碳排放信用 (e_{ccu} , g CO ₂ /g fuel, GWP 100)

表 6 船用 FLL 组成 (C 部分)

Part C-1	Part C-2	Part C-3
TtW 系数 1 (不考虑碳源) (GWP 100, g CO ₂ eq/MJ _{LCV})	TtW 系数 2 (考虑碳源) (GWP 100, g CO ₂ eq/MJ _{LCV})	能量转换装置

表 7 船用 FLL 组成 (D 部分和 E 部分)

Part D	Part E
WtW 系数 (GWP 100, g CO ₂ eq/MJ _{LCV}) (注: Part D=Part A-5+Part C-2)	可持续性 (认证)

2.6.2 标签含义解析

(1) A-1——燃料类型

在 LCA Guidelines 中燃料主要包括重质燃料油、轻质燃料油、船用柴油、液化石油气、LNG、压缩天然气 (CNG)、乙烷、植物油燃料、生物柴油、合成柴油、二甲醚、甲醇、乙醇、氢、氨、电能等类型。

(2) A-2——燃料路径代码

LCA Guidelines 附则 1 中共给出 128 种燃料路径代码, 路径代码主要基于燃料的组别、燃料类型、燃料原料的属性、燃料生产过程及燃料生产过程中使用的能源进行命名。

(3) A-3——燃料 LCV

LCA Guidelines 中船用燃料的 WtT、TtW、WtW 系数都采用 g CO₂eq/MJ_{LCV} 作为基本单位, 船舶燃料加装多采用质量单位进行记录, 所以此处需要给出每种燃料的 LCV (MJ/g), 便于将燃料质量统计变成统一的热量单位进行计算。

(4) A-4——燃料混合组分信息

仅适用于为不同燃料路径代码的混合燃料提供混合组分的信息, 并指出每种混合组分在混合燃料中的份额。如果燃料混合组分是以体积比形式表示的, 则需要根据混

合组分的 LCV 为基础重新换算。

如果供应给船舶的燃料为混合燃料，在 A-1 列出燃料类型及混合燃料信息，在 A-4 按混合成分的百分比排序，例如 X（70%）、Y（20%）、Z（10%），此时 A-5、C-1、C-2 和 D 部分为各混合组分能量份额的加权平均值，A-2、A-3、B 部分和 E 部分为空白。

（5）A-5——燃料 WtT 排放系数

依据 LCA Guidelines 中“默认排放值与实际排放值”相关要求得到的 WtT 排放系数。

（6）B-1、B-2——燃料碳源信用

B-1 是生物燃料在原料生产过程中所产生的碳源信用；B-2 是利用捕集碳合成燃料在燃料生产过程中所产生的碳源信用（但未统计在系数 e_{fecu} 和 e_{p} 中的部分）。

（7）C-1、C-2——不同情况下的两个 TtW 排放系数

具体见本报告中式（4）的相关解析。

（8）C-3——燃料能量装换装置

登记船上燃料能量转换装置的类型，例如内燃机、奥拓循环双燃料中速机、双燃料低速机、蒸汽轮机、燃气轮机、火花点燃稀薄燃烧发动机等。

（9）D——燃料 WtW 排放系数

由 A-5 与 C-2 两项相加所得的排放系数。

（10）E——燃料的可持续性评估结果

该部分内容为依据可持续性原则对燃料进行评估后的结果，LCA Guidelines 中给出了可持续性评估要考虑的项目及指标，但却没有给出各项目的权重，所以目前无法实现船用燃料的可持续性评估。

3 LCA Guidelines 可能修订内容

2023 年 9 月—2024 年 1 月通信组将对 LCA Guidelines 的修订工作进行 4 轮调查问卷，主要针对以下内容进行征求意见和讨论：

（1）审查 LCA Guidelines 附则 4 中 WtT 阶段一些基础数据的收集模板。

（2）讨论 TtW 过程中燃料燃烧所产的 CH_4 、 N_2O 排放，以及燃油从油舱到发动机和发动机内部的逃逸情况，并制定对应 C_{fCH_4} 、 $C_{\text{fN}_2\text{O}}$ 、 C_{slip} 和 C_{fug} 默认排放系数的收集模板。

(3) 对 LCA Guidelines 中一些重要的系数（例如： e_1 、 e_{sca} 、 e_{ccu} 、 e_{ccs} 、 C_{fug} 、 C_{fCO_2} 、 C_{fCH_4} 、 C_{fN_2O} ）进行审议。

(4) 根据确定后的数据收集模板收集并汇总燃料上下游阶段默认排放系数。

(5) 进一步讨论岸上供应电力的 GHG 强度的评估方法，以及燃料船上实际排放系数的计算方法。

目前，LCA Guidelines 通信组正在根据问卷调查的结果撰写 LCA Guidelines 的修订稿，可能修订的内容主要是围绕上述 5 项内容及其内部的一些细节问题，也有可能对船舶捕集碳的相关内容进行深入讨论。

LCA Guidelines 修改稿首先将交由 2024 年 3 月召开的船舶 GHG 减排 ISWG 第 16 次会议（ISWG-GHG 16）讨论，通信组修改完善后将向 2024 年 3 月 18—22 日召开的 IMO MEPC 81 次会议递交 LCA Guidelines 最终报告。



国际海事组织（IMO） 2024年1月—3月行业相关会议预告

一、船舶设计与建造分委会（SDC）第10次会议

SDC 第10次会议（SDC 10）将于2024年1月22—26日举行。会议议程安排如下：

- （1）通过会议议程。
- （2）IMO 其他机构的决定。
- （3）制定非液货船应急拖带布置导则。
- （4）进一步制定《国际载运工业人员船舶安全规则》（IP Code）和相关指南。
- （5）审查《减少水下噪声指南》（MEPC.1/Circ.833）并确定下一步措施。
- （6）修订《2011年国际散货船和油船检验期间加强检验程序规则》（ESP Code 2011）。
- （7）《国际海上人命安全公约》（SOLAS）第II-1章替代设计和布置指南的安全目标和功能要求。
- （8）修订 SOLAS 第II-1章（C部分）和第V章以及有关转向和推进要求的相关文书，以处理传统和非传统推进和转向系统。

(9) 修订“登离船设施构造、维护和检查/检验指南”(MSC.1/Circ.1331)中关于舷梯和跳板梯安全网的安装要求。

(10) IMO 有关安全、保安和防污染公约条款的统一解释。

(11) 对《1966年国际载重线公约1988年议定书》(LL PROT 1988)第25条关于甲板建筑物上栏杆设置要求的修正。

(12) 船舶结构中使用玻璃纤维增强塑料(FRP)材料指南。

(13) 修订《客船发生火灾或进水事故后系统能力评估的暂行解释性说明》(MSC.1/Circ.1639)和相关通函。

(14) 两年期状态报告和SDC 11次会议临时议程。

(15) 选举2025年主席和副主席。

(16) 其他事项。

(17) 审议会议报告。

二、污染及应对分委会(PPR)第11次会议

PPR 第11次会议(PPR 11)将于2024年2月19—23日举行。会议议程安排如下:

(1) 通过会议议程。

(2) IMO 其他机构的决定。

(3) 化学品安全和污染危害及《国际散装运输危险化学品船舶构造与设备规则》(IBC Code)相应的修订准备。

(4) 修订《国际防止船舶造成污染公约》(MARPOL)附则II,以提高对高熔点和/或高黏度产品的货油舱剥离、舱洗操作和预洗程序的有效性。

(5) 制定水下清洁相关导则。

(6) 减少国际航运黑碳排放对北极的影响。

(7) 评估和协调废气清洗系统(EGCS)排放水进入水生环境的规则和指南,包括条件和区域。

(8) 制定MARPOL 附则VI和《氮氧化物(NO_x)技术规则》关于使用多工作区发动机修正案,包括澄清发动机测试周期。

(9) 制定最佳实践汇编指南,以制定地方层面的海洋泄漏应急计划,帮助各国特

别是地方政府和关键机构实施《1990年国际油污防备、反应与合作公约》(OPRC 1990)和《有害和有毒物质污染事故防备、反应与合作议定书》(OPRC-HNS PROT)。

(10) 制定措施降低船舶在北极水域使用和运输重油作为燃料的风险。

(11) 审议《综合舱底水处理系统导则》(IBTS Guidelines)和《国际防油污证书》(IOPP Certificate)及《油类记录簿》修正案。

(12) 审议 MARPOL 附则IV和相关导则。

(13) 处理船舶海洋塑料垃圾行动计划的后续工作。

(14) 对 IMO 环境相关公约规定的统一解释。

(15) 两年期状态报告和 PPR 12 次会议临时议题。

(16) 选举 2025 年主席和副主席。

(17) 其他事项。

(18) 向海上环境保护委员会 (MEPC) 报告。

三、船舶系统与设备分委会 (SSE) 第 10 次会议

SSE 第 10 次会议 (SSE 10) 将于 2024 年 3 月 4—8 日举行。会议议程安排如下:

(1) 通过会议议程。

(2) IMO 其他机构的决定。

(3) 救生筏通风新要求。

(4) 制定关于不降放救生艇的自由落体救生艇释放系统操作试验的布置设计和原型试验要求。

(5) 修订 SOLAS 第三章和《国际救生设备规则》(LSA Code)。

(6) 修订 SOLAS 第三章和 LSA Code 第四章, 关于新船配备自扶正或有顶篷的可翻转救生筏。

(7) 制定《1994年国际高速船安全规则》(HSC Code 1994)和《2000年国际高速船安全规则》(HSC Code 2000)第 8.3.5 条和附则 1 修正案。

(8) 修订《2010年国际耐火试验程序应用规则》(2010 FTP Code), 以允许新型消防系统和材料。

(9) 修订 SOLAS 和《海上移动式钻井装置构造与设备规则》(MODU Code)中

的直升机设施的规定。

(10) 对 SOLAS 第 II-2 章和《国际消防安全系统规则》(FSS Code) 关于集装箱船货舱和货物甲板火灾探测和控火的修订。

(11) 经验证的示范培训课程。

(12) IMO 有关安全、保安和防污染公约条款的统一解释。

(13) 制定条款, 考虑禁止在船上灭火时使用除全氟辛烷黄酰基化合物 (PFOS) 外还有含氟物质的灭火泡沫。

(14) 全面审议《救生艇和救助艇、降放设备和降放装置的保养、彻底检查、操作测试、检修和修理的要求》(MSC.402(96)号决议), 以应对实施这些要求时遇到的挑战。

(15) LSA Code 关于浸没服热性能要求的修订。

(16) 评估车辆、特种处所和滚装处所的防火、探测和灭火布置的充分性, 以降低载运新能源汽车的船舶的火灾风险。

(17) 两年期状态报告和 SSE 11 次会议临时议程。

(18) 选举 2025 年主席和副主席。

(19) 其他事项。

(20) 审议会议报告。

四、船舶温室气体减排会间工作组 (ISWG-GHG) 第 16 次会议

ISWG-GHG 第 16 次会议 (ISWG-GHG 16) 将于 2024 年 3 月 11—15 日举行。会议议程安排如下:

(1) 通过会议议程。

(2) 在制定中长期措施的第三阶段工作计划下, 进一步考虑制定候选中期措施。

(3) 进一步制定生命周期 GHG 评估[《船用燃料生命周期温室气体碳强度导则》(LCA Guidelines)] 框架。

(4) 审议船上碳捕集相关的建议。

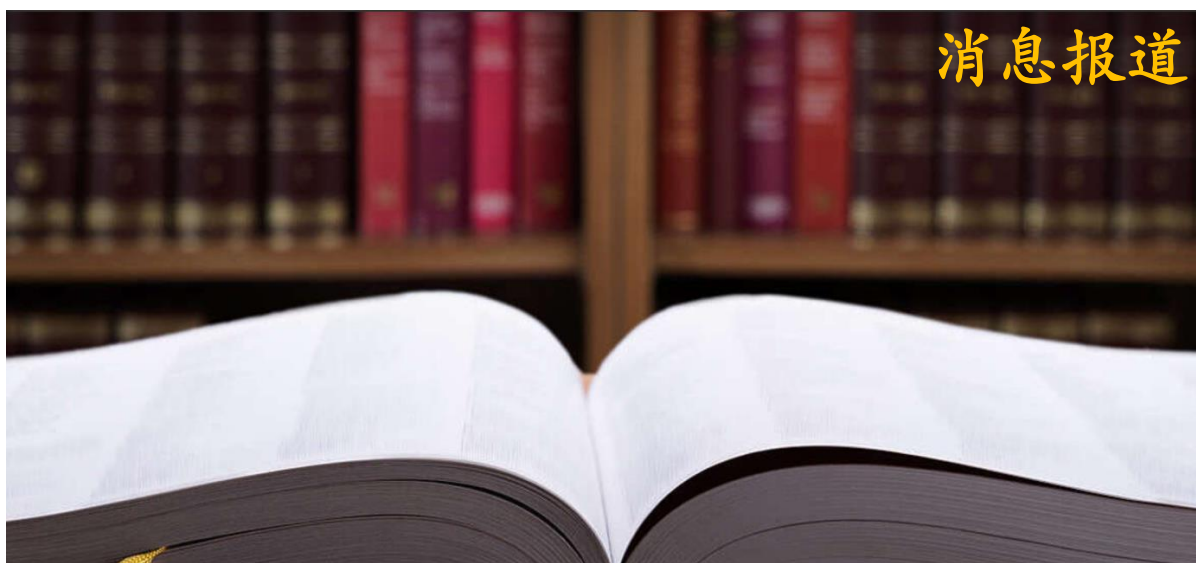
(5) 其他事项。

(6) 审议会议报告。

五、MEPC 第 81 次会议

MEPC 第 81 次会议（MEPC 81）将于 2024 年 3 月 18—22 日举行。会议议程安排如下：

- （1）通过会议议程。
- （2）IMO 其他机构的决定。
- （3）IMO 强制性文书修正案。
- （4）压载水有害水生物。
- （5）防止空气污染。
- （6）船舶能效。
- （7）船舶 GHG 减排。
- （8）关于处理来自船舶的海洋塑料垃圾行动计划的下一步工作。
- （9）污染预防与响应。
- （10）其他分委会报告。
- （11）特殊区域、排放控制区域（ECA）及特别敏感海区（PSSA）的识别与保护。
- （12）海洋环境保护的技术合作活动。
- （13）委员会工作方法。
- （14）工作计划。
- （15）其他事项。
- （16）审议会议报告。



中国牵头制定！国际航标协会（IALA）正式发布 《甚高频数据交换系统（VDES）数据链路（VDL） 完整性监测指南（G1181）》

近日，我国牵头制定的《甚高频数据交换系统（VDES）数据链路（VDL）完整性监测指南（G1181）》（《G1181 指南》）获得 IALA 理事会批准并正式发布。

随着自动识别系统（AIS）/VDES 的应用发展，无线电信号干扰、报文冲突和数据错误等 VDL 的完整性问题愈发突出，严重影响船舶航行安全。我国自 2017 年起就开始对 VDES VDL 的监测和保护开展了系列研究工作。2021 年，我国在 IALA E 航海委员会（ENAV）第 27 次会议上提出了 VDES VDL 监测的概念。在同年召开的 ENAV 第 28 次会议上，我方正式提出制定 VDES VDL 完整性监测指南的建议，并于 2021 年 12 月 15 日经 IALA 理事会批准，作为新增任务列入 IALA 2018—2023 年工作计划。

经过为期 2 a 的努力，由交通运输部海事局、北海航海保障中心、大连海事大学和相关企业组成的团队完成了《G1181 指南》主体内容的编制，并多次在国际会议上与各国代表共同审议，确保指南的认可度和兼容性。2023 年《G1181 指南》在 IALA 数字技术委员会（原 ENAV）第 1 次会议上完成了全部章节的编制。经 IALA 理事会批准，《G1181 指南》于 2023 年 12 月 14 日正式发布。

《G1181 指南》涵盖了 VDES VDL 的 10 项脆弱性要素、6 项检测方法、5 项

缓解机制及相关应对措施，具有较强的针对性和前瞻性。《G1181 指南》的顺利完成和正式发布体现了我国在 AIS/VDES 领域的技术能力和在解决各国面临的共同问题方面的责任担当，提升了我在该领域的国际影响力。

VDES VDL 完整性监测指南是首个由我国提出并牵头的 IALA 数字技术委员会任务，也是首个由我国牵头制定的 VDES 国际指南。下一步，交通运输部海事局将继续密切跟踪国际组织关于 AIS/VDES 领域前沿动态，推动多方联动合作，构建“政产学研用”相结合的履约工作模式，不断提升履约工作的广度和深度，为 AIS/VDES 的技术的发展完善贡献中国智慧。



IALA GUIDELINE

G1181
VDES VHF DATA LINK (VDL) INTEGRITY
MONITORING

COP 28 气候峰会结束，首次纳入减少化石燃料承诺

当地时间 12 月 13 日，《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）第 28 届缔约方大会（COP 28）在阿联酋迪拜闭幕。

大会原定于 12 月 12 日结束，但在谈判截止期到来前，与会各国代表未能就化石燃料的未来达成协议。当晚，各国代表就案文是否包括“逐步减少”或“逐步淘汰”化石燃料展开激烈谈判，使大会被迫“延期”。

最终，各国代表就制定“转型脱离化石燃料”的路线图达成一致，这在联合国气候变化大会的历史上尚属首次。大会就《巴黎协定》首次全球盘点、减缓、适应、资金、损失与损害、公正转型等多项议题达成“阿联酋共识”，具有重要里程碑意义。而对于“逐步淘汰石油、煤炭和天然气”这一长期呼吁，协议中未能直接提及。

联合国秘书长古特雷斯表示，在历经了多年的阻碍之后，“化石燃料”作为造成气候变化的主要原因终于在成果文件当中被提及。他强调，必须以公正和平等方式结束化石燃料时代。他在声明中称，将全球气温升幅控制在 1.5 °C 以内是具有里程碑意义的《巴黎协定》所设的目标之一，要想实现这一目标，就必须逐步淘汰所有化石燃料，越来越多的国家正在认识到这一点。

本届大会的谈判代表还承诺到 2030 年将可再生能源产能增加两倍，将能源效率提高一倍，并在气候适应和融资方面取得了进展。

古特雷斯表示，尽管资金承诺非常有限，但在气候适应和资金方面也取得了其他进展，包括将损失和损害基金投入运作。但他强调，要为危机前线的人们伸张气候正义，还需要做更多的工作。

他说：“许多脆弱国家正深受债务困扰，面临被不断上升的海水淹没的风险。现在亟待提供大量资金，包括用于气候适应、损失和损害以及国际金融结构改革的资金。”他指出，在气候问题上“拖延、犹豫不决或半途而废”只会给世界带来更为严重的后果。他坚称，“多边主义仍然是人类最大的希望”。

UNFCCC 执行秘书西蒙·斯蒂尔（Simon Stiell）表示，本届大会取得了“真正的进展”，但大会通过的协议是全球气候行动的“生命线”，而非“终点线”。

斯蒂尔说，全球盘点旨在帮助各国调整其落实《巴黎协定》的气候行动计划，而全球盘点已清楚表明，全球气候行动还不够快；但不可否认的是，前进的步伐正

在加快。

他强调，尽管如此，按照目前的轨迹发展下去，到本世纪末全球升温将略低于3℃，这仍将给人类带来巨大痛苦，因此本届大会需要推动采取更有力的措施。

斯蒂尔在主会场外对记者说，COP 28需要对人类的核心气候问题发出严厉制止的信号，即“化石燃料及其全球变暖效应”。

“虽然本届大会没有翻过化石燃料时代的篇章，但这一成果显然是结束化石燃料的开始。”



土耳其船级社成为国际船级社协会（IACS）新成员

IACS 宣布，土耳其船级社（Türk Loydu, TL）成为 IACS 成员，2023 年 11 月 1 日起生效。

据悉，TL 成立于 1962 年，总部位于土耳其伊斯坦布尔，是一家全球船级社和合格评定机构，可为商船、游艇、舰艇等船型提供船舶入级、法定检验、船用产品认证等服务。

IACS 表示，能否成为 IACS 成员完全取决于是否符合一系列质量标准，包括是否符合被称为行业黄金标准的 IACS 质量体系认证计划（QSCS）。同时，申请者还需要证明其符合国际海事组织（IMO）《国际散货船和油船目标型船舶建造标准》的要求，以及与提供入级和法定服务的能力相关的一系列其他标准，并支持 IACS 的全方位活动。TL 于 2022 年获得了 QSCS “合规证书”。

通过 IACS 的认证意味入级 TL 的船舶必须完全满足所有的 IACS 决议。根据 IACS 的成员标准，暂时满足不了的船舶需要在 3 a 内实现达标，或在 3 a 后由 TL 取消入级。在此期间，TL 将是 IACS 的无表决权成员，但符合相同的最低质量标准，并享有参与所有 IACS 工作组的平等权利。

据了解，IACS 属于非政府组织，1968 年 9 月 11 日在德国汉堡市成立。该组织致力于确保全球船舶安全和海洋环境清洁，通过合规性验证、技术支持、研究和开发等方式为海事安全作出独特的贡献。截至 2023 年 11 月，其成员船级社数量已达 12 家，入级设计覆盖全球 90% 以上的载货吨位。

最新的 12 家成员船级社分别是：美国船级社（ABS）、法国船级社（BV）、中国船级社（CCS）、克罗地亚船级社（CRS）、挪威船级社（DNV）、印度船级社（IRS）、韩国船级社（KR）、英国劳氏船级社（LR）、日本海事协会（NK）、波兰船级社（PRS）、意大利船级社（RINA）、土耳其船级社（TL）。

韩国开发自主船舶路径跟踪性能新方法

韩国海洋大学（Korea Maritime & Ocean University）的研究人员已开发一种用于研究自主船舶路径跟踪性能的新方法。

在一项新研究中，研究人员利用自由运行计算流体动力学（CFD）模型，对海上自主水面船舶（MASS）的路径跟踪性能进行研究，其研究结果有助于确保在降低推进功率的情况下实现更安全的自主航行。

考虑障碍物、水深和船舶机动性等因素，MASS 的一项基本要求是能够在海上沿着预定路径航行。由于任何原因偏离航线都会带来严重的风险，如碰撞或搁浅等事故。

目前用于评估自主船舶路径跟踪性能的方法无法捕捉船体、螺旋桨、船舵和船舶外部负载之间复杂的相互作用，导致对路径跟踪性能的估计不准确。

韩国国立海洋大学在其研究中采用了自由运行 CFD 模型，结合视距（LOS）制导系统，在恶劣天气条件下以低速航行。

在艏波和横波模拟情况下，偏差随着推进功率的增加而减小，而在四分之一波情况下，推进功率对偏差的影响可以忽略不计。此外，船舶的倾角和俯仰响应受入射波方向的影响很大。在所有 3 种情况下，侧倾振幅始终低于 1.5°。

韩国海洋大学有关人员称：“所提出的基于 CFD 的模型可以为提高船舶自主航行的安全性作出宝贵贡献。此外，该模型还可以为模型规模的自由运行试验或全面海上试验提供低成本的替代方案。”

没有岸电怎么办？港口“充电宝”来了！

近日，芬兰科技集团瓦锡兰宣布与美国 Elliott Bay 设计集团（EBDG）开展一项开创性合作，旨在共同推进 EBDG 的清洁港口替代移动发电（Clean Harbor Alternative Mobile Power, CHAMP）驳船设计。

据介绍，正在申请专利的 CHAMP 驳船不仅是一种浮式发电机，同时还是一个可持续动力装置，旨在最大限度地减少排放、提高效率，并改变未来的海运港口运营。该型驳船紧凑灵活，长度不到 69 m，非常适合全球最繁忙的港口和最狭窄的港湾。为确保安全和环保性能，其船体内储罐采用双层船体设计，并获得劳氏船级社的 T1(b)级认证，符合 MARPOL 21.1.2 标准。

合作伙伴表示，CHAMP 驳船将引入一种创新且具有成本效益的解决方案，可在无法使用传统岸电的情况下减少大型船舶的排放。此次合作的重点是将瓦锡兰甲醇双燃料发动机技术应用于 CHAMP 驳船，该船的核心是一台 Wartsila W32M Tier IV 甲醇发动机，同时将配备美国 e1 Marine 公司的 M30 氢重整器技术和一系列燃料电池技术，以优化快速充电。与传统柴油动力相比，将减少 70% 以上的废气排放，并通过瓦锡兰碳捕集系统和经认证的绿色甲醇燃料实现全周期零排放。

作为以绿色甲醇为主要能源的浮式移动平台，CHAMP 驳船功率范围从 6 MW 到 16 MW 不等。无论船舶处于系泊还是停泊状态，该型驳船都能为其提供电力，其运营时间长达两周。除了作为岸电的替代电源外，CHAMP 驳船还具有双重用途，可作为电动港口拖船和小型服务船的现场充电站。

此外，该船还配备 1 MW 的快速充电系统和 10 MW·h 的储备容量，不仅能够简化作业区的充电过程，还能减少往返码头的耗时航行，并最大限度地降低与码头充电基础设施的相关费用。



江南造船发布 24 000 箱核动力集装箱船 “KUN-24AP” 船型

2023年中国国际海事会展（Marintec China）期间，江南造船发布了全球首型、世界最大 24 000 箱核动力集装箱船“KUN-24AP”船型，标志着该公司在“净零排放”船型研发领域取得了革命性成果。

发布仪式现场，挪威船级社（DNV）向江南造船颁发了该船型的原则性认可证书。该型船采用国际上先进的第 4 代堆型熔盐反应堆解决方案。该船型安全性高、反应堆高温低压运行，在原理上规避堆芯融化，具备防扩散与固有安全特征。该船型无源耐高压容器与管路，即便发生破口事故，在环境温度下迅速凝固，事故后除正常停堆手段外还可以把熔料盐排出堆外，实现快速停堆、防止事故扩展。该船型动力装置布置于船舶安全位置，电力系统采用双侧冗余设计，充分保证供电系统安全，并具备从人员聚集区应急撤离功能。



“KUN-24AP” 特点一览

本质安全

该船型主尺度适合船东运营场景，而且相对于传统船型动力系统布置更为紧凑，可提供更多箱位；取消了传统烟囱机舱棚，采用首房舱方案，核电舱位于艏部，既增加了箱位又提高了舒适性与安全性。

净零排放

该船型整船采用全电方案，推进系统采用双电机双轴桨双舵，装机功率大、航速高、操纵性好。其主电源应用超临界 CO₂ 发电机组，核动力系统采用紧凑的模块化设计，动力系统效率高。相比各种替代能源方案，该船型可实现更短的船长、更多的箱位，空间利用率与能源利用率都得到了提高。

经济上的可比性

该船型采用方便快捷的换电方案，每 15~20 a 更换一次“电池”，不需担心绿色燃料价格波动及加注等问题。

2023年国际海事组织（IMO）热点议题解读 行业宣贯会顺利召开

根据工业和信息化部装备工业二司的有关工作要求，为便于船舶行业及时了解国际海事重点议题进展情况，分析国际规则对行业发展的影响，做好实施前相关技术准备、提升参与国际海事事务主动性和业务能力，2023年12月6日，由工信部国际造船新公约规范标准工作机制办公室主办的2023年IMO热点议题解读行业宣贯会在2023中国国际海事展期间召开。

工业和信息化部装备工业二司陈颖涛调研员、交通运输部国际合作司李洮调研员出席会议并进行工作指导。本次宣贯会采取了线上线下相结合的方式，线下共有来自行业49家单位的百余名代表参加会议，线上通过IMO工作机制、中国船检及龙de船人等3个平台同步直播，观看点击量破万。会议由工信部国际造船新公约规范标准工作机制办公室汪璇副主任主持。

陈颖涛指出，国际海事规则对于造船行业有着重要和深远的影响。近年来，在工信部、交通部等部门的组织下，在机制办公室的推动下，船舶行业积极参与国际海事热点问题研究并积极参与到国际海事规则审议谈判中，有力推动国际海事规则的制定，也有效地维护了我国船舶行业的利益，彰显我国作为造船大国和航运大国的责任担当。希望船舶工业界与航运业同舟共济，完善国际造船新公约规范标准工作机制，全方位参与国际海事事务工作，为前线谈判团队持续提供技术支撑；同时也要加强诸如温室气体（GHG）减排、海上自主水面船舶（MASS）、生物安全、北斗等热点议题的项目研究，以议题进展、法规动向和科研成果引导产业布局和技术发展，再以技术储备推动引领国际法规制修订，维护并拓展共同的行业利益。

李洮指出，这几年，在工作机制办的组织和推进下，每年来自船舶工业界的提案数量在上涨，提案涉及的议题范围也在不断扩大。本次宣贯会有两个特点：第一，选题准确，紧紧抓住了当今国际船运发展的关键领域，也是国内船舶工业界最需要迫切了解、紧紧跟上的领域；第二，专家过硬，宣讲嘉宾有报效国家的情怀，有切身丰富的经验，已经在各自的专业领域成为传播中国声音、助推中国方案的领军人物。希望广大业界朋友能了解新规则，运用新规则，结合新规则新要求解决未来可能出现的问题，同时，也能总结新规则实施过程中的经验，再反馈到国际海事规则的制修订中，为进一步参与海事组织事务，增强国际话语权做

贡献。

会上国际造船新公约规范标准工作机制办公室主任、交通部船舶建造技术研究分委会主任委员、中国船舶集团有限公司第十一研究所副所长邢宏岩作《IMO 热点议题通报》报告。从我国船舶工业参与 IMO 工作概况、船舶 GHG 减排议题、MASS 议题、IMO 环保及安全议题等方面着重介绍了 IMO 环保及安全领域热点议题的最新进展及新设议题的情况，帮助行业了解 IMO 公约制修订的最新动态和整体进展。

中国船舶工业行业协会秘书长、中国船舶集团有限公司科技委常委、国际标准化组织船舶与海洋技术委员会（ISO/TC 8）主席李彦庆作《国际标准与 IMO 立法》报告。从法规与标准的联动、ISO/TC 8 最新情况、ISO/TC 8 的关注点等方面介绍了 ISO/TC 8 与国际海事立法的密切关联以及国际标准层面对 IMO 法规修订的响应。

GHG 减排专家组组长、中国船舶科学研究中心党委书记、副所长周伟新作《船舶温室气体减排技术措施》报告。从船舶绿色发展趋势、绿色动力装置与系统、船用节能增效技术、船上碳捕集技术、未来重点发展方向等 5 个方面介绍了船舶工业面对不断升级的 GHG 减排法规所给出的技术解决方案。

GHG 减排专家组专家、IMO GHG 减排议题中国前线谈判主力代表、浙江海事局发展战略研究中心一级主任科员傅潇潇作《国际海事组织船舶温室气体减排规则制定最新进展》报告。从 IMO 船舶 GHG 减排战略、减排中期措施制定、《船用燃料生命周期温室气体碳强度导则》（LCA Guidelines）制定、短期措施制定等方面介绍了船舶 GHG 减排规则制定背后的博弈。

IMO GHG 减排安全法律框架议题中国前线谈判主力代表、上海海事局二级调研员沈毅康作《夯实航运业温室气体减排的安全基石，分析探索对中国业界影响和发展路径》报告。从航运领域排放的 GHG、GHG 安全法律监管框架工作进展、GHG 减排技术路径的选择和考虑等方面介绍了 IMO 在推进船舶 GHG 减排的同时也考虑了安全性的问题，下一步将结合替代燃料和减排技术等的应用，从安全性角度进行评估，并对现有的法律监管框架进行梳理。

筹建中的 MASS 专家组专家、中国船舶集团第七〇八研究所技术首席金强作《MASS Code 要点解读》报告。从《海上自主水面船舶规则》（MASS Code）、关键内容、面向航行功能的实施要点、以及未来发展思考等方面对现阶段的 MASS Code 草案进行了深度解读，并指出了需要重点突破的 MASS 关键技术。

中国交通通信信息中心空间信息事业部副总经理、全国北斗卫星导航标准化技术委员

会委员、交通运输信息通信及导航标准化技术委员会委员卢红洋作《北斗系统海事国际化工作进展和计划》报告。从北斗系统概括、北斗系统海事国际化工作进展以及未来工作计划等3个方面介绍了北斗系统加入全球海上遇险与安全系统（GMDSS）认可、国际中轨道卫星搜救系统等国际化工作的工作进程，推动北斗系统获得国际组织认可、纳入相关国际标准体系，助推创造更高质量的北斗产业发展新格局。

IMO 生物安全相关议题中国前线谈判主力代表、中国船级社上海规范研究所潘锦成作《船舶生物污垢控制与管理要求介绍》报告。从生物污垢的IMO要求制定、各国规定以及国际动态等3个方面对IMO 2023年《生物污垢导则》的主要内容进行解读，介绍新西兰、澳大利亚等国制定的生物污垢管理单边政策、并介绍了IMO下一步生物污垢管理与控制方面的工作方向，进一步帮助业界了解有关国际规则的最新动向，做好相关技术准备。

部分专家演讲视频和演讲报告可在IMO工作机制平台上回看和下载。（下载路径：点击公众号下方“机制平台”-“会议论坛”版块-2023IMO海事热点议题解读宣贯会链接）

会上，气氛热烈，与行业形成良好的交流与互动，本次会议内容务实，受到代表的一致好评。与会代表一致认为此次宣贯会有效帮助船舶行业企业了解热点议题的最新进展和技术内涵，进一步推动船舶行业企业参与国际海事事务的主动性和业务能力。

国际造船新公约规范标准工作机制办公室今后也会针对国际海事热点议题的进展和变化，不定期地举办行业宣贯会，更好地服务于行业。



工信部国际造船新公约规范标准工作机制办公室

MIIT International Shipbuilding New Convention Rule and Standard Working Mechanism Office



电话：(021) 64865455
E-mail: imo_office@163.com
地址：上海徐汇区中山南二路851号

